

**ESTUDI PER A LA IMPLANTACIÓ D'UN ERP EN UNA EMPRESA DE
FABRICACIÓ DE MATERIAL PER A MINUSVÀLIDS**

Memòria del Projecte Fi de Carrera
d'Enginyeria en Informàtica
realitzat per *David Pérez Castilla*
i dirigit per *Josep Maria Sánchez Castelló*
Bellaterra, 16 de juny de 2014

El sotasignat, Josep Maria Sánchez Castelló
Professor de l'Escola d'Enginyeria de la UAB,

CERTIFICA:

Que el treball a què correspon aquesta memòria ha estat realitzat sota la seva direcció per en David Pérez Castilla

I per a que consti firma la present.

Signat: Josep Maria Sánchez Castelló

Bellaterra, 16 de juny de 2014

Agraïments

En primer lloc, donar les gràcies a en Josep Maria Sánchez per la seva ajuda al llarg de la realització del projecte, ja que sens dubte ha estat un gran recolzament en tots aquells moments que he necessitat el seu suport, proporcionant eines per optimitzar i millorar el projecte, tant a nivell tècnic com a nivell metodològic/didàctic. Gràcies a la seva ajuda ha estat possible finalitzar aquest estudi.

En una segona instància, agrair també la col·laboració de les persones de l'empresa que han participat en el projecte. Tenint en compte les seves complicades agendes, les necessitats de producció del dia a dia i demés, m'han donat l'oportunitat de poder reunir-me amb ells, aportar-me la documentació i informació necessària per poder duu a terme aquest treball. En tot moment m'han atès davant qualsevol dubte, ja fos presencialment, via e-mail o via telefònica.

Als meus amics de carrera, en especial a A.V.M. i S.P.C., per haver compartit molts moments especials al llarg d'aquesta trajectòria acadèmica i pel recolzament mutu que ens hem donat per tal de poder arribar al final d'aquesta etapa.

I, per últim, d'una manera més especial, agrair als meus pares, germà i a la meua noia per tot aquest recolzament inimaginable que m'han donat durant tots aquests anys. Sóc conscient que el fet de tenir una data assenyalada al calendari per aquest dia els omple d'orgull i alegria.

No hi ha unes altres paraules per vosaltres, **moltes gràcies**.

ÍNDEX

1.	INTRODUCCIÓ	1
1.1	Origen del projecte	1
1.2	Objectius	2
1.3	Abast del projecte	4
1.4	Motivacions.....	4
1.5	Organització de la memòria del projecte	5
2.	ESTUDI DE VIABILITAT	7
2.1	Situació inicial	7
2.2	Estat del art	8
2.3	Estudi de viabilitat.....	9
2.4	Planificació inicial.....	10
3.	SISTEMES ERP	11
3.1	Introducció als ERP.....	11
3.2	Definició dels ERP.....	12
3.3	Aspectes funcionals dels ERP	15
3.4	Característiques i objectius del ERP	19
3.5	Avantatges i inconvenients	21
3.6	ERP propietaris vs. ERP de codi obert.....	24
4.	EMPRESA	29
4.1	Introducció	29
4.2	Organigrama	30
4.3	Infraestructura de xarxa	33
5.	ERP ESTUDIATS	35
5.1	OpenBravo	35
5.2	OpenERP	42
5.3	SAGE.....	49
6.	ADAPTABILITAT.....	55
6.1	Comparació de les característiques	55
6.2	Valoració ponderada comparativa	58
6.3	Elecció del ERP	63
7.	CONCLUSIONS	65
7.1	Coneixements adquirits	65

7.2	Compliment d'objectius.....	67
7.3	Problemes sorgits	67
7.4	Futures millores i ampliacions	68
7.5	Planificació final	69
	Bibliografia.....	71
	Glossari	75

Índex de Figures

Figura 1: Consideracions del treball	2
Figura 2 : Planificació temporal inicial.....	10
Figura 3 : Estructura d'un ERP	14
Figura 4 : Mòduls del Front Office	19
Figura 5 : Organigrama de l'empresa	30
Figura 6 : Xarxa Interna de l'empresa.....	33
Figura 7 : Estructura d' OpenBravo	39
Figura 8 : Estructura d'OpenERP.....	43
Figura 9 : Estructura SAGE Murano	51
Figura 10 - Planificació final.....	71

Índex de Taules

Taula 1 : Comparativa característiques generals	56
Taula 2 : Comparativa característiques modulars	57
Taula 3 : Comparativa característiques tècniques	57
Taula 4 : Comparativa característiques econòmiques	57
Taula 5 : Comparativa ponderada aspectes funcionals.....	60
Taula 6 : Comparativa ponderada aspectes tècnics	61
Taula 7: Comparativa ponderada aspectes del proveïdor	61
Taula 8 : Comparativa ponderada aspectes de servei.....	61
Taula 9 : Comparativa ponderada aspectes econòmics	62
Taula 10 : Comparativa ponderada aspectes estratègics.....	62

1. INTRODUCCIÓ

Aquest capítol serà el punt de partida de tot el projecte, on s'explicarà la motivació envers la temàtica triada, quins són els objectius i l'abast d'aquest projecte i quina serà l'organització del mateix.

1.1 Origen del projecte

Actualment, aquelles empreses que tenen la capacitat i/o recursos per fer una bona presa de decisions àgil i eficaç són aquelles que disposen de la informació necessària i imprescindible, la qual es troba ordenada i accessible de manera ràpida, clara i concisa. Aquest és el motiu principal pel que les empreses decideixen fer una implantació d'un sistema ERP¹.

¹ **ERP** - Enterprise Resource Planning

1.2 Objectius

En l'actualitat, són poques les empreses que no volen funcionar sense un ERP, per això, moltes d'elles decideixen fer estudis per a una futura implantació. És obvi que aquesta tipologia de sistema suposa un ampli ventall d'avantatges, no obstant, un error comú és que moltes empreses no tenen en compte els inconvenients – despeses econòmiques, canvis estructurals i canvis a nivell de gestió i producció – que això comporta. A més, quan s'explica a un director d'una empresa la metodologia a seguir per a la implantació d'un ERP, es converteix en un procés delicat, ja que no hi ha una pauta a seguir en la seva implantació que no perjudiqui i molesti gens ni mica als futurs usuaris.

Tot i així, també cal dir que és un gran avanç tecnològic per a l'empresa i li proporcionarà eficàcia i efectivitat en matèria de gestió i planificació i, a la vegada, possibilitats de creixement.

D'aquesta manera, l'objectiu principal d'aquest projecte és estudiar la implantació d'un sistema ERP a l'empresa objecte d'estudi. Per complir l'objectiu principal d'aquest projecte hem de considerar els següents passos:

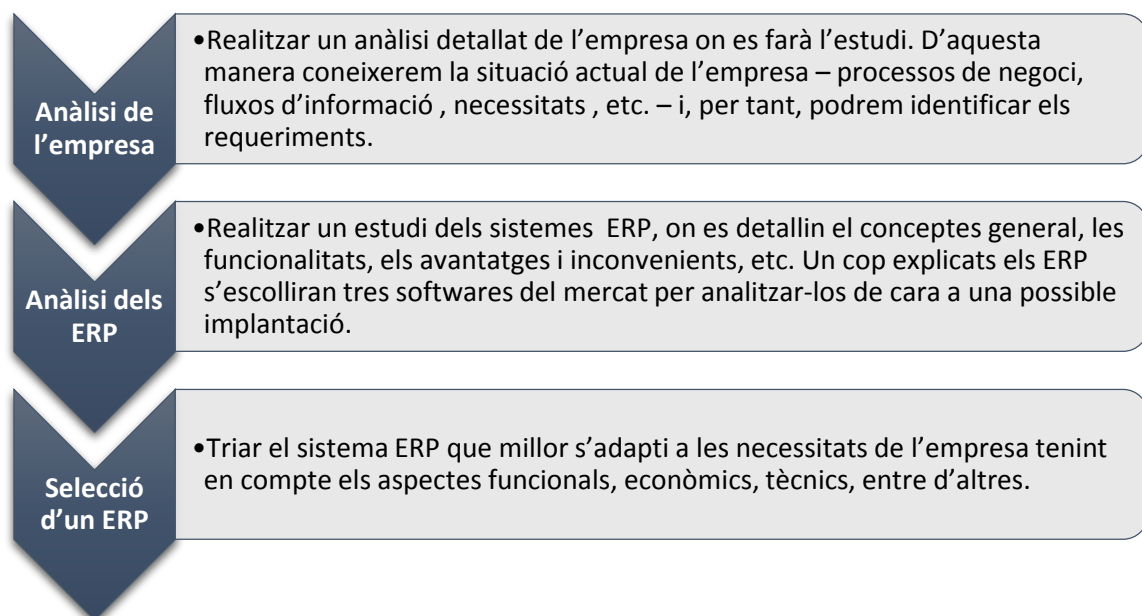


Figura 1: Consideracions del treball

S'ha de dir que aquest projecte, l'estudi per a la implantació d'un sistema ERP, comprèn les dues primeres fases d'implantació d'un sistema ERP.

Amb la finalitat de tenir una idea més clara i precisa de quines són les fase d'una implantació d'un ERP, farem una petita descripció:

- **Fase 1 – Definició i anàlisi:** es fa un estudi de l'empresa, del model de negoci, es mantenen reunions amb els directiu, detecció de les necessitats, objectius, pla d'implantació, etc.
- **Fase 2 – Disseny:** revisió de polítiques operatives i processos de negoci per identificar que aquelles modificacions realitzades són estrictament necessàries i definir la funcionalitat específica de l'ERP.
- **Fase 3 – Desenvolupament:** programació del procediments que segueix l'empresa, creació de les bases de dades, programació dels mòduls que no estiguin implementats o que s'hagin demanat específicament, primera prova pilot en el sistema de l'empresa.
- **Fase 4 – Transició:** període de temps on es prova el sistema amb les bases de dades reals pels usuaris. És ideal per fer la correcció d'errors que es puguin trobar i, paral·lelament, programar una formació als usuaris.
- **Fase 5 – Producció:** el sistema ja està completament implementat. Es realitza un manteniment amb suport per part dels desenvolupadors per si es troba algun error.

1.3 Abast del projecte

L'abast d'aquest projecte estarà molt marcat en quant a longitud, degut a que l'empresa on es farà l'estudi d'implantació és una PyME² gran i hem de mirar que aquesta implantació sigui completament viable. Degut al temps del que disposem estudiarem un número limitat d'ERP ja que el mercat d'aquest tipus de software és molt ampli.

Per altra banda, la implementació d'aquest sistema és un procés llarg, molt complex i econòmicament gran. Tot i que l'empresa en la que farem l'estudi disposa de recursos econòmics, mirarem que el cost sigui el més reduït possible.

1.4 Motivacions

Actualment, tot i la crisi econòmica que estem vivint, moltes empreses sobreviuen i, fins i tot, es troben en una situació d'expansió i evolució. Per portar a terme òptimament aquests processos, a nivell d'infraestructura informàtica, moltes d'elles necessitem substituir el seu sistema de gestió per un de nou que s'adapti més a les seves necessitats i situacions futures. Aquesta acció de poder ajudar a una empresa a poder impulsar un canvi informàtic per optimitzar els seus recursos és molt motivador, donat que mitjançant un seguit de canvis metodològics, de processos i d'eines l'empresa notarà un canvi substancial.

Per duu a terme aquest canvi, s'han de tenir en compte un seguit d'aspectes, tant econòmics com a humans o tècnics, imprescindibles per dur a terme totes les fases del procés d'implantació. D'aquesta manera, avaluarem les diferents estratègies que ens seran de major utilitat per a aquesta tipologia de sistema, tenint en compte tots els factors que intervindran en un possible procés d'implantació.

² **PyME** – Pequeña y mediana empresa

1.5 Organització de la memòria del projecte

Aquest treball s'enfoca des de la proposta de recerca sobre una temàtica en concret: La implantació d'una ERP a una empresa. Està estructurat en **7 grans capítols** que hi destaquen:

El **primer capítol** serà el punt de partida de tot el projecte, on s'explicarà la motivació envers la temàtica triada, quins són els objectius i l'abast d'aquest projecte i quina serà l'organització del mateix.

En el **segon capítol** tractarem la situació actual en la que es troba la empresa i farem un estudi de viabilitat per saber si el projecte és factible. Per últim, farem una planificació temporal que intentarem seguir pel correcte desenvolupament del projecte.

Al **tercer capítol** es tractarà, des d'una visió més general a una més específica, tot allò relacionat amb la part més conceptual dels ERP, des de la seva definició, els aspectes funcionals, les característiques, els avantatges i inconvenients de la implantació fins a les diferents tipologies existents.

En el **quart capítol** tractarem en profunditat la informació general de l'empresa triada per la implantació d'aquest projecte, és a dir, veurem la seva història, activitat, estructura organitzativa, funcions departamentals, infraestructura i sistemes informàtics, entre altres.

Al **cinquè capítol** estudiarem tres softwares ERP que considerem més s'adapten a les necessitats de la empresa segons els requeriments marcats del client. Per tant es farà una selecció de tots els que es troben actualment al mercat.

En el **sisè capítol**, es realitzaran les comparatives entre els tres ERP escollits. A partir de l'utilització de taules realitzarem una ampla valoració de les dades obtingudes i del

criteris ponderats del tres ERP. Finalment, escollirem l'ERP que millor s'adapti i presentarem una aproximació del total de la implantació.

En el **darrer capítol** es farà un reflexió sobre els coneixements adquirits durant la realització de la memòria, si s'han complert els objectius, els problemes que hem trobat durant tots aquest mesos alhora de duu a terme la realització de la mateixa i, per últim, explicarem quins són els pròxims passos a seguir un cop finalitzat l'estudi.

2. ESTUDI DE VIABILITAT

En aquests capítol tractarem la situació actual en la que es troba la empresa i farem un estudi de viabilitat per saber si el projecte és factible. Per últim, farem una planificació temporal que intentarem seguir pel correcte desenvolupament del projecte.

2.1 Situació inicial

Ens trobem amb una situació en la qual una empresa està vivint un procés d'expansió i evolució. Per això, necessita implantar un ERP per fer front a les seves necessitats i situacions futures. Així doncs, és molt important estudiar bé l'eina ja que així podrem evitar que el programa tingui alguna mancança. Tot i així, s'ha de tenir en compte que aquest nou software impactarà, segurament, en l'organigrama i la gestió empresarial.

Per tant, és important realitzar un estudi per analitzar d'on partim i la viabilitat d'aquesta implantació.

2.2 Estat del art

En una societat de canvis continus i, davant una gran necessitat d'adaptació a aquests i de ser flexibles, és important estar a l'avantguarda d'aquells processos o productes que generin més competitivitat i sostenibilitat a les empreses i sempre, a ser possible, de la manera més econòmica i àgil possible.

Una empresa es centra bàsicament en processos productius dedicats a treure al mercat una tipologia de producte – fabricació, producció, qualitat,... – i en processos de gestió que ho fan conviure amb el seu entorn – impost, taxes, etc – i que fan que els seus productes circulin pel mercat. A més, podem observar que si el mercat i les nostres necessitats de producció van canviant, és necessari canviar la dinàmica empresarial contemplada des de l'àmbit informàtic per una altra que s'adapti als nous processos de producció de l'empresa. Això repercutirà no solament en el control dels processos de producció sinó també en els hàbits del personal i en els seus coneixements. Així doncs, ens donarà una visió general del status competencial que tenim i, segurament, ens trobarem amb una manca en els coneixements del personal, que es podran atenuar mitjançant accions formatives basades en la nova metodologia de treball.

Centrant-nos en l'empresa estudiada, aquesta ha considerat oportú la implantació d'un sistema ERP. El que es busca amb aquesta solució informàtica és, d'una banda, ampliar el control de cadascun dels tramitis que es realitzen en l'empresa i, d'altra banda, es pretén automatitzar i reduir costos d'algunes de les tasques que es duen a terme. A més, la implantació d'un sistema ERP aportarà grans beneficis a l'empresa ja que amb aquest sistema informàtic s'aconseguirà reduir el temps que es dedica per duu a terme cadascuna de les gestions i de la mateixa manera, es podrà reduir el nombre d'errors que moltes vegades apareixen de forma inevitable.

2.3 Estudi de viabilitat

L'estudi de viabilitat ens donarà una idea de les despeses/temps i de tots els recursos necessaris, tant econòmics com humans o tècnics, imprescindibles per duu a terme totes les fases del procés d'implantació. D'aquesta manera, avaluarem les diferents estratègies que ens seran de més utilitat per a aquesta tipologia de sistema, tenint en compte tots els factors que intervenen en aquest procés d'implantació.

Per tant, es considera adient realitzar un anàlisi holístic, que contempli diferents punts de vista, és a dir, des de la viabilitat tècnica, passant per l'operativa i fins a la vessant més econòmica.

Pel que fa la **viabilitat tècnica i empresarial**, s'ha de buscar un ERP que s'adapti a les necessitats i demandes de l'empresa. Per tant, s'ha de valorar diferents opcions i adaptacions de l'ERP a l'empresa perquè aquest s'integri òptimament, aconseguint una correcta adaptació al canvi de software.

Pel que fa a la **viabilitat operativa**, s'ha d'analitzar exhaustivament el nou sistema ERP sota la perspectiva dels usuaris de l'empresa que l'utilitzaran i, per tant, s'hauran de perfilar els coneixements informàtics del personal per poder estimar com serà l'adaptació de la nova dinàmica de treball, és a dir, quins canvis s'acceptaran òptimament i quins es rebutjaran.

Per això la nostra operativa, serà analitzar els ERP que hi ha al mercat, fer una elecció dels tres que més s'ajustin a priori i, d'aquests tres triar el més adient segons les necessitats de l'empresa.

Per tant, des de la perspectiva del sistema ERP, també s'hauran d'avaluar exhaustivament les modificacions en infraestructura informàtica de l'empresa que hauran de ser les mínimes possible, ja que aquesta és molt recent i completa.

2. Estudi de viabilitat

Pel que fa la **viabilitat econòmica**, òbviament es realitzarà un estudi econòmic que englobi totes les despeses derivades de d'implantació de l'ERP, tant els costos directes com els indirectes – tema de llicències, formació als usuaris, adaptació/personalització de l'ERP i manteniment del mateix –. Cal remarcar que l'empresa parteix d'una bona base econòmica per al projecte ja que com hem indicat anteriorment la infraestructura que es va a muntar recentment no van a escatimar en despeses de servidors, materials de connexió, generadors en cas d'apagada de llum per garantir el funcionament de sistema, etc.

Per últim, pel que fa a la **viabilitat legal**, també s'ha analitzat que l'ERP a implantar compleixi legalment amb els requeriments corresponents a homologacions i certificacions.

Així doncs, podem concloure aquest punt confirmant que després de fer una avaluació àmplia de la viabilitat del projecte, aquest és viable.

2.4 Planificació inicial

En el següent diagrama de Gantt veurem quines seran les etapes que es seguiran durant el projecte i quina es la durada de les tasques a fer:

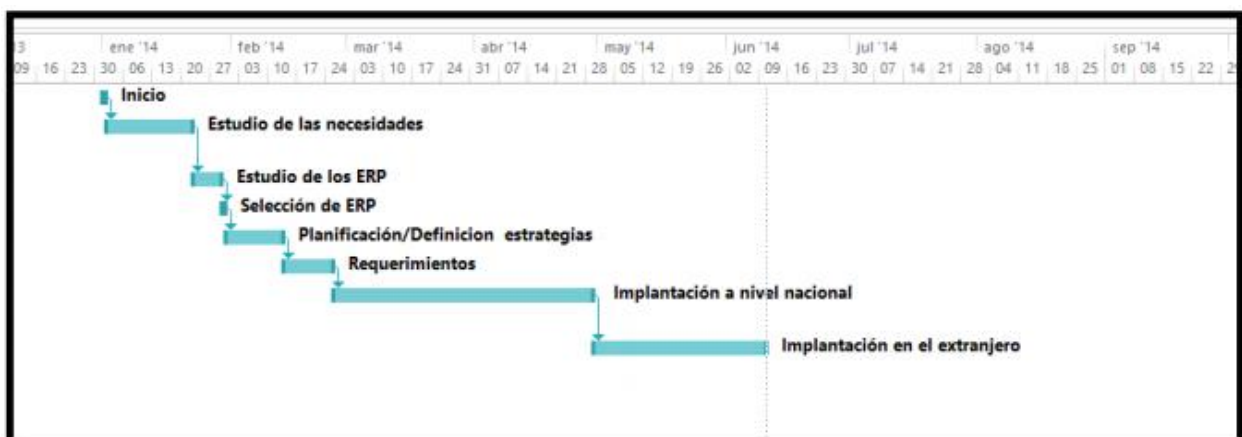


Figura 2 : Planificació temporal inicial

3. SISTEMES ERP

En aquest capítol es tractarà, des d'una visió més general a una més específica, tot allò relacionat amb la part més conceptual dels ERP, des de la seva definició, els aspectes funcionals, les característiques, els avantatges i inconvenients de la implantació fins a les diferents tipologies existents.

3.1 Introducció als ERP

Actualment, ens trobem en una època on la influència de les TIC³ és cada vegada més forta i podríem dir que la informació es genera cada segon de manera instantània mitjançant diferents vies. Aplicat a l'àmbit empresarial, un òptim flux d'informació dins d'una empresa és un aspecte molt important i, per això, els avenços tecnològics ens donen flexibilitat i eficiència per poder treballar amb aquesta i així ser una empresa competent i competitiva dins del mercat.

³ TIC - Tecnologies de la Informació i la Comunicació

Per tal de poder assolir aquest òptim flux d'informació és necessari que tots els departaments o àrees que conformen l'empresa en qüestió estiguin ben coordinats, integrats i comunicats. D'aquesta manera s'arribarà a les fites de l'empresa, tant individuals – a nivell de departament – com globals – a nivell d'empresa –.

Molts proveïdors de softwares van desenvolupar un ampli ventall de sistemes que contemplaven aquestes necessitats empresarials però no tots han satisfet als usuaris, donat que no acabaven d'adaptar-se a les empreses, cobrint d'aquesta manera tot els requeriments demanats.

Això va originar la necessitat de buscar un software global que abastís totes les premisses esmentades i que fos capaç d'aportar aquesta flexibilitat i eficiència de les que hem fet referència. Així doncs, aquest software rep el nom d'ERP.

3.2 Definició dels ERP

Si ens centrem en la definició de l'ERP, és positiu cercar literatura sobre diferents experts en la temàtica per obtenir una visió més àmplia del concepte. Així doncs, s'han trobat diferents autors/es que proposen un ventall prou ampli de definicions, molt semblants entre si, donat que tenen molts aspectes en comú.

Per exemple, Muñiz [1] defineix l'ERP de la següent manera: "*Definimos el ERP (Enterprise Resource Planning o Sistema de Planificación de Recursos Empresariales) como un sistema de planificación de los recursos y de gestión de la información que, de una forma estructurada, satisface la demanda de necesidades de la gestión empresarial. Se trata de un programa de software integrado que permite a las empresad evaluar, controlar y gestionar más fácilmente su negocio en todos los ámbitos*".

Pel que fa als germans Kendall [2], proposen el següent: *"Un sistema de planeación de recursos empresariales es un término que se emplea para describir un sistema de información organizacional (empresarial) integrado. El ERP es software que ayuda al flujo de información entre las áreas funcionales de la organización"*.

Molina [3] suggereix el següent: *"Los ERP son programas que automatizan la gestión de la información en las empresas. Un software ERP para, por ejemplo, una empresa dedicada a la fabricación y distribución debería de abarcar la gestión de todos los procesos involucrados en dicha actividad, y por lo tanto en el control de todo flujo de la misma, desde el análisis del mercado, pedidos, fabricación, distribución, gestión tributaria, contabilidad, recursos humanos, relaciones con clientes y proveedores, etc."*

Altres autors [4], defineixen un ERP com: *"Un ERP, Enterprise Resource Planning, es un sistema integrado de gestión que cubre de forma total diferentes áreas funcionales de una empresa. Es un sistema de información estructurado que permite la gestión integral de las diversas áreas empresariales"*.

Per últim, López [5] proposa una definició més àmplia del concepte: *"Las aplicaciones ERP son sistemas integrales de gestión empresarial para conseguir una automatización de la mayor parte de las operaciones del negocio. El sistema ERP considera todas las áreas o actividades como componentes de procesos interconectados entre sí, que en su conjunto constituyen el negocio de la empresa"*.

Un cop valorades les anteriors definicions, cal dir que els ERP impliquen planificació, organització, adreça i control de les activitats d'una empresa, donant com a resultat agilitat i eficiència alhora de gestionar els processos que conformen l'organització. Per tant, centrant-nos en les diferents definicions que hem vist, podem definir els ERP com uns sistemes de gestió que faciliten l'administració i planificació dels recursos empresarials. Per tant, aquests sistemes han d'estar formats per diferents mòduls per tal d'adaptar-se cent per cent a l'empresa client on s'implantarà, cobrint doncs les necessitats detectades o demanades per aquesta. Han de tenir aquesta flexibilitat i

adaptabilitat per aconseguir optimitzar els fluxos de comunicació i els processos empresarials que corresponguin.

Un cop definit el concepte d'ERP, és adient fer una petita definició dels mòduls que conformen aquest, tal i com queden reflectits en el següent esquema:



Figura 3 : Estructura d'un ERP

- **FRM⁴** - Els sistemes d'administració de recursos financers són sistemes que sorgeixen de la necessitat d'integrar tot tipus de dades comptables, així com per exemple les projeccions de vendes, els ingressos i els actius, prenent com a base les estratègies alternatives de producció i, a més, la determinació dels recursos que necessiten per aconseguir aquestes projeccions.

⁴ **FRM** – Finance Resource Management

- **SCM**⁵ - Els processos de planificació del software s'utilitzen per descriure el conjunt d'operacions de producció i logística, amb l'objectiu final d'entregar un producte a un client. Això implica incloure les activitats associades que van des de l'obtenció dels materials per a la transformació del producte, fins a la col·locació en el mercat.
- **HRM**⁶ - Els sistemes d'administració de recursos humans són part d'una estratègia entre la gestió de recursos humans i la tecnologia de la informació. Això engloba activitats pròpies de RRHH⁷, activitats administratives i activitats de planificació y tractament de dades per integrar-los en un únic sistema de gestió.
- **CRM**⁸ - Els sistemes d'administració de la relació amb els clients són part d'una estratègia de negoci centrada en el client. Per tant, es recopila tota la informació que es pot sobre el client per tal de poder valorar l'oferta. Així doncs, és important que l'empresa conegui les necessitats del seu client amb la finalitat de millorar la qualitat de la interrelació amb el mateix.
- **MRP**⁹ - Els sistemes de planificació de requeriments de materials sorgeixen de la necessitat d'integrar la quantitat de productes – matèria prima, en procés, acabats o components – a fabricar en un correcte emmagatzematge d'inventari.

3.3 Aspectes funcionals dels ERP

Les funcions del ERP es poden classificar en quatre grans grups, depenent del procés de negoci al que estiguin recolzant. Per tant, en funció del procés on

⁵ **SCM** – Supply Chain Management

⁶ **HRM** – Human Resource Management

⁷ **RRHH** – Recursos Humans

⁸ **CRM** – Customer Resource Management

⁹ **MRP** – Manufacturing Resource Planning

s'ubiquin, realitzaran unes funcions o unes altres. Aquests processos de negoci són:

- **Procés de recursos humans**, el qual inclou aplicacions orientades al registre de personal, control de temps, nòmines, planificació i desenvolupament del personal, etc.
- **Procés de finances i comptabilitat**, el qual inclou aplicacions que donen suport a la gestió dels ingressos i despeses en general.
- **Procés de ventes i màrqueting**, el qual inclou aplicacions pel processament de les ordres de venta, llistat de preus, distribució, facturació de productes i serveis, gestió i planificació de ventes, entre d'altres.
- **Procés de producció**, el qual inclou aplicacions que donen suport a la gestió d'inventaris, compres, planificació de la producció, manteniment de la planta i els equipaments, etc.

A més, aquests processos també els podríem agrupar en dos grans grups, depenent d'on pertanyen i de la funció principal que desenvolupen. Els dos grups són:

- **Back Office:** fa referència a la part interna de l'empresa, és a dir, tot allò que no és visible pel client, així com tots els temes de gestió dels departaments o àrees que integren l'empresa.
- **Front Office:** fa referència a tot allò amb el que el client pot interactuar i relacionar-se, així com els productes, els serveis, els comercials, els preus, etc.

Com podem veure, els ERP estan dissenyats per contemplar de manera integral i àmplia tot el que conforma una empresa i, per tant, es presenta d'una manera modular. Els ERP estan conformats per un seguit de mòduls que tenen la seva pròpia

autonomia i una funció que és específica. A més, aquesta estructura modular, depenent de la importància que tingui dins del sistema, podem classificar-la en:

- **Mòduls bàsics:** mòduls obligatoris per a qualsevol sistema ERP dins d'una empresa, així com per exemple comptabilitat, recursos humans, producció, etc. Degut a la seva importància, al voltant d'aquests mòduls bàsics es van afegint la resta de mòduls del sistema ERP.
- **Mòduls opcionals:** mòduls enfocats a potenciar els mòduls bàsics. Per tant, podríem dir que són una extensió d'aquests i la seva funció és incorporar noves funcionalitats al ERP.
- **Mòduls verticals:** mòduls que s'afegeixen concretament en una empresa per portar a terme les funcionalitats concretes d'un sector específic.

Tal i com es pot veure, hi ha un ventall prou ampli de mòduls, que en funció de l'empresa s'adaptaran d'una manera o una altra. Per tant, tots aquests mòduls, segons les necessitats de l'empresa, es poden adaptar a aquestes i satisfer-les. A més, aporten avantatges tant en la vessant econòmica com en la vessant tècnica.

Els mòduls que englobaríem dins del Back Office serien:

- **Finances i Comptabilitat:** aquest conformaria l'eix central de l'ERP, ja que té la funció de conduir els mòduls restants. A més, les aplicacions que li donen forma estan molt ben desenvolupades per complir amb l'alta importància i expectatives d'aquest mòdul. A mode d'exemple, les aplicacions que el conformen podrien ser les pròpies de la comptabilitat a nivell general: transaccions bancàries, control monetari, pagament de taxes, gestió d'informes comptables i de comptes, entre d'altres.
- **Producció:** aquest mòdul té assignada la tasca de gestionar totes les funcions vinculades a la producció que té l'empresa en qüestió. Per tant, és important

que estableixi com a fita una òptima planificació de la producció d'acord als requeriments i necessitats del client. A més, les aplicacions que el conformen, així com el control de l'estoc de material, compra de material i els plans/informes de producció, han d'encaminar correctament l'assoliment de la fita esmentada.

- **Ventes, Distribució i Logística:** aquest mòdul té assignada la tasca de gestionar tot el que es vincula a la venda i distribució de productes i serveis que ofereix l'empresa. Per tant, les aplicacions de les que disposa es centren bàsicament en l'emmagatzematge dels productes fins a la seva venda i transport, englobant, doncs, tot el procés.
- **Recursos Humans:** aquest mòdul té assignada la tasca de gestionar tot allò vinculat al personal que conforma l'empresa, contemplant la seva selecció, control de temps/absentisme, calendaris/torns laborals, nòmines, formació, acompliment, desenvolupament, entre d'altres.

Pel que fa al Front Office, també cal destacar els mòduls que hi formen part:

- **CRM:** aquest mòdul té assignada la tasca de gestionar les interrelacions amb client, és a dir, establir una òptima relació/comunicació empresa – client. Per tant, pel que fa la informació que ha de coordinar, destacaríem tota aquella vinculada al departament de ventes, màrqueting i la de contacte amb client. L'avantatge d'aquest mòdul és que permet conèixer en profunditat tot allò relacionat amb el client, des de les seves necessitats o requeriments fins a les seves opinions i fidelitat, donant una visió holística del mateix. A nivell d'objectiu, aquest mòdul pretén aconseguir la satisfacció del client, oferint un producte/servei que integri la màxima qualitat possible.
- **SCM:** aquest mòdul fa referència principalment a la gestió de la cadena de subministraments, és a dir, la compra dels materials que correspongui i la seva producció i transport. Això permet que tingui al seu abast els requeriments a

nivell de logística del proveïdors i clients. Tenint sota control aquests paràmetres s'assoleix una millora en la qualitat del servei ofert, reduint costos i optimitzant el temps.

- **APS¹⁰**: aquest mòdul fa referència a la planificació y programació avançada. Les aplicacions que el conformen, doncs, estan encaminades a millorar la planificació del sistema empresarial, oferint solucions òptimes a problemàtiques del dia a dia – a nivell de producció, logística, laborals, etc –. A més, et dona pistes sobre com actuar a mig – llarg termini, de manera predictiva.
- **E - Business**: aquest mòdul de l'ERP enfoca el seu funcionament a poder adaptar i fer flexible a l'empresa en totes aquelles novetats de negoci vinculades a Internet o al comerç electrònic. Pel que fa a aquest últim, cal esmentar que hi ha diferents tipologies:

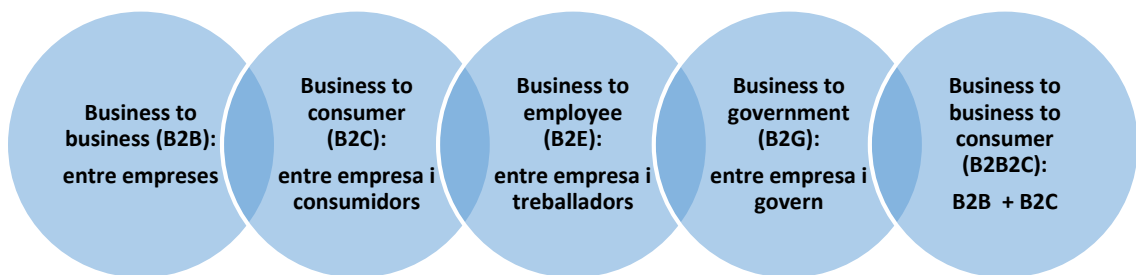


Figura 4 : Mòduls del Front Office

3.4 Característiques i objectius del ERP

Les característiques principals que engloben els ERP són diverses, però podríem agrupar-les en tres grans grups:

- **Integrals**: és important que les diferents àrees que integren una empresa s'interrelacionin i es comuniquin i, per tant, els ERP juguen un paper molt important en aquest aspecte, donat que possibiliten el control de les

¹⁰ APS – Advanced Planning and Scheduling

diferents tipologies de processos de l'empresa i els seus respectius departaments.

Un clar exemple on podem veure que és integral seria quan un client fa una comanda a l'empresa, això faria activar diversos processos empresarials, així com el procés de producció, de planificació de la distribució i comptabilitat. En el cas que l'empresa no utilitzi un ERP, necessitaria tenir un software per a cadascun del processos descrits, ja que no ho tindrien tot integrat. Això fa que la informació es vegi duplicada causant un augment de les bases de dades, el que implicaria també una inversió econòmica. D'aquesta manera, amb un ERP crearíem un escenari molt més simple, ja que es podria manipular la informació durant tot el procés.

- **Modulars:** tal i com hem comentat a l'anterior característica, una empresa s'ha de contemplar com un conjunt – departaments/àrees –, i s'han de crear línies de comunicació i relació per controlar òptimament la informació que comparteixen i que es genera a partir del seus processos o procediments. És important esmentar de nou que la funcionalitat dels ERP es conforma a partir d'un ampli ventall de mòduls, com els que hem tractat amb anterioritat.
- **Adaptables:** segons les necessitats detectades en l'empresa, els ERP s'han de poder adaptar a aquestes, juntament a l'estratègia empresarial i a la manera de funcionar de l'empresa on s'implantin. Per tal d'assolir això, s'ha de treballar en profunditat el control dels paràmetres i la configuració de tots els processos/procediments interns d'empresa. A mode d'exemple, on podem veure que l'ERP és adaptable és en la manera de com es gestiona la comptabilitat a l'empresa i el impostos que ha d'aplicar sobre els seus productes. En una empresa alimentària els impostos que ha de cobrar són menors als d'una empresa del sector de l'automoció.

Actualment, el més habitual és oferir aplicacions especialitzades en el sector empresarial on s'implanta. Això fa que el procés d'adaptació i d'implantació sigui molt més senzill.

Un cop explicades les característiques principals dels ERP, farem una petita pinzellada de les característiques secundàries, ja que també són interessants de veure:

- Arquitectura **client/servidor**, on un ordinador central, que farà la funció de servidor, gestionarà tota la base de dades que estarà centralitzada, per evitar tenir informació redundant i inconsistent. També farà que diferents usuaris es puguin connectar a la vegada de manera bidireccional.
- Interacció entre els **mòduls**, de manera que pugui consolidar les operacions desencadenants en altres mòduls. Normalment acostumen a tenir un o mes mòduls per a cada unitat funcional de l'empresa.
- **Modificació de processos** per part de l'empresa per així tenir una bona adaptabilitat del sistema ERP.

3.5 Avantatges i inconvenients

Abans de fer la implantació d'un ERP s'ha de tenir molt clar si els avantatges tenen més pes que els inconvenients i, per això, s'han de valorar exhaustivament molts aspectes, paràmetres, pros i contres. Cal remarcar que molts dels que nomenarem a continuació ja han estat citat anteriorment, però d'aquesta manera els tindrem agrupats.

Als ERP se'ls atribueix els següents avantatges:

- Accés i control de la informació d'una manera fàcil i en temps real.
- Eliminació de dades i operacions redundants.
- Reducció d'errors gràcies a la millora en l'organització.

- Millora la productivitat, competitivitat, escalabilitat i manteniment.
- Estandardització dels processos.
- Reducció de costos i personal.
- Adaptabilitat a entorns canviants.
- Millora en l'entrega a temps del producte.
- Flexibilitat per personalitzar el producte resultant segons les necessitats del client.
- Millor qualitat i més satisfacció del client.

Segons ens explica Davenport [6] hem de destacar també els següents aspectes positius:

- Modernitzar infraestructures administratives.
- Centralitzar el control sobre la informació.
- Transaccions de la informació més ràpides.
- Establir les bases per el comerç electrònic.

I per últim, Piturro [7] ens diu que els ERP treballen d'una manera excel·lent:

- Es poden accelerar els processos de negoci.
- Tenir unes bones oportunitats de vendes.
- Mesurar els resultats de manera continua i en temps real.

Com inconvenients dels ERP, podríem parlar dels següents:

- La implementació és difícil.
- Implica grans canvis en infraestructures tecnològiques com en processos de negoci, estructura i cultura de la mateixa.

- Grans inversions en formació i manteniment.
- Possibilitat de refús per part del usuari degut als canvis produïts en la seva nova manera de treball.
- Un cop implantat el sistema ERP, els costos per desfer-se d'aquest són molt elevats.
- Dificultat d'aprenentatge del funcionament per part dels treballadors.
- Necessitats de desenvolupament específic per abastir els requisits de l'empresa.
- Problemes de compatibilitat amb altres sistemes de l'empresa.

Com podem veure, la implantació d'un sistema ERP resulta beneficiosa en molts aspectes, permetent als clients automatitzar el processos que es controlen pels humans, evitant d'aquesta manera la seva intervenció per evitar que s'introdueixin errors.

La utilització d'ERP fa que les companyies millorin i actualitzin els mòduls que utilitzen per a l'administració de recursos i guanyen controls sobre els processos de negoci més crítics. Els directius tindran d'aquesta manera al seu abast tota la informació necessària per a poder fer una bona pressa de decisions en el precís instant que ho requereixin.

A més, el departament de TIC, encarregat de la gestió informàtica, podrà donar un suport molt més àgil al sistema ERP que a tots els sistemes que tenien anteriorment.

També cal tenir en compte que en el procés d'implantació d'un ERP podrem trobar que alguna empresa no estigui dins de l'abast de l'ERP i, per tant, s'hagi de buscar una solució acceptant aquest dèficit o fer la modificació dins de l'ERP amb el cost que això implica.

3.6 ERP propietaris vs. ERP de codi obert

En aquest apartat ens centrarem en realitzar una petita definició del què són els ERP propietaris i els de codi obert, a més de nomenar quins són els avantatges i inconvenients d'utilitzar-los.

ERP propietaris

Els sistemes ERP propietaris són aquells vinculats a una llicència per poder-ne fer ús. Aquesta llicència està inclosa en el preu de la implantació i el seu cost dependrà, de manera directa, del nombre d'usuaris que l'utilitzarà de manera simultània.

Si ens centrem en els avantatges d'aquesta tipologia d'ERP podem destacar :

- **Personal professional.** Els treballadors/es d'aquestes empreses d'ERP són programadors amb molta experiència dins de l'àmbit i tenen una gran capacitat per desenvolupar el software.
- **I+D+i¹¹.** Tenen un departament que es destina a la investigació dels usos dels productes.
- **Qualitat.** Disposen d'un departament d'enginyers testejant el software per trobar possibles problemes i solucionar-los.
- **Software més específic.** Dissenyen el software pensant en les necessitats específiques d'un sector concret, fent que no existeixi una millor solució per a l'empresa que el seu sistema.

Però, també existeixen tot un seguit d'inconvenients que cal esmentar:

¹¹ **I+D+i:** Investigació, desenvolupament i innovació

- **Cursos de formació.** Al ser desenvolupats per un sector específic és difícil aprendre a utilitzar eficientment el software sense fer un curs de formació impartits per la mateixa empresa amb un cost addicional.
- **Codi font.** El codi font del software és un secret que es reserva l'empresa propietària, fent impossible trobar un resultat erroni que ha estat produït per un component del propi ERP.
- **Dret a la innovació.** Si una empresa client del software té una idea innovadora que podria millorar el sistema, ha d'escollir entre: o regalar-li la idea a l'empresa propietària o bé dissenyar la seva versió des de zero i incorporar-la al sistema.
- **Dependència del proveïdor.** Com en la majoria de casos, en la compra d'un software privatiu estàs lligat a treballar amb el proveïdor del producte fent-ne impossible trobar una altre empresa amb uns preus més competidors.
- **Risc de quedar-se sense suport tècnic.** Si el fabricant fa fallida, el suport tècnic desapareix i, per tant, els clients que han comprat les llicències queden completament abandonats.

ERP de codi obert

Els ERP de codi obert es dissenyen pensant en la petita empresa i no acostumen a ser la millor opció per a les gran empreses, però cal tenir-los en compte quant es realitza un estudi per a una implantació de ERP, ja que tenen avantatges amagats, com per exemple:

- **Llicència gratuïta.** Permeten a la petita empresa accedir a aquests softwares.

- **Codi font obert.** Com el seu nom indica pot fer-ne ús del seu codi, realitzant-ne qualsevol millora sobre els mòduls que el conformen.
- **Mercat lliure.** Tens a la teva disposició diferents softwares com alternativa i no estàs lligat mai a una única empresa proveïdora, tenint en compte el que implica portar a terme la implantació.
- **Innovació compartida.** Totes aquelles idees innovadores per millorar el software poden realitzar-se per la resta de la comunitat, això fa que l'evolució del software sigui més ràpida.
- **Sense propietaris del software.** Els cost del manteniment i de l'adaptació són lliures, el que permet que no calgui contractar un manteniment de l'aplicació al fabricant del sistema.

Com inconvenients que es poden trobar en aquesta tipologia de sistemes ERP de codi obert cal remarcar els següents:

- **Canvi de llicència.** La llicència del sistema ERP pot ser comprada per una empresa privativa, el que farà que hi hagi un canvi motivat per falta de beneficis. Per tant, ens adaptarem al que digui la nova llicència si volem continuar fent ús d'aquest.
- **No té garantia.** Els sistemes ERP s'acostumen a implantar amb unes certes garanties i en concret els de codi obert no en tenen. Seria necessari tenir unes bones referències abans de fer qualsevol implantació.
- **Inestabilitat.** Podem tenir mòduls que no ens puguin oferir totes les seves funcionalitats que donen els sistemes ERP propietaris.

No obstant, no vol dir que un ERP de codi obert sigui totalment gratuït, sinó que el codi de l'aplicació és obert i lliure del pagament de llicències i, per tant, està disponible en la seva totalitat. Aquest fet permet una gran flexibilitat a l'hora d'adaptar i personalitzar el software a les característiques de cada empresa. Les empreses desenvolupadores d'aquests tipus de sistemes acostumen a tenir una comunitat de partners¹² que ofereixen serveis d'implantació, configuració, parametrització i formació d'usuaris. A més a més, ofereixen als nous partners que volen implantar el sistema de forma independent, cursos d'entrenament i capacició.

També existeix un variant del software Open Source: els de codi lliure. Si que és cert que tot programari lliure és de codi obert, no obstant, no tot programari obert es pot considerar de codi lliure. Els programes de codi lliure t'asseguren que ara i sempre el programari serà teu, mentre que els programes de codi obert, tot i tenir accés al codi i poder modificar-lo, normalment pertany a una empresa. Per tant, no és completament nostre.

¹² **Partners** – Empresa consultora associada a proveïdors de ERP

4. EMPRESA

En aquest capítol tractarem en profunditat la informació general de l'empresa triada per la implantació d'aquest projecte, és a dir, veurem la seva història, activitat, estructura organitzativa, funcions departamentals, infraestructura i sistemes informàtic, entre altres.

4.1 Introducció



L'empresa va ser fundada en 1968 i és, sense dubte, una de les empreses més importat i amb major presència en el mercat espanyol en Ajudes Tècniques per a Persones amb Diversitat Funcional.

L'empresa està present en les principals capitals del país per mitjà de les seves 10 delegacions i els seus comercials. La seva seu central es troba a Barcelona, supera el 8.000m² i disposa dels departaments necessaris per a la entrega eficaç dels seus productes [8].

L'Empresa en qüestió que estem analitzant es troba ubicada a Ripollet, en una zona amb una òptima xarxa de comunicació.

Actualment treballen en tot tipus de productes infantils, recentment s'ha creat un departament infantil i, per tant, les necessitats dels usuaris han canviat i, en conseqüència, el producte també.

Té un departament de Investigació i Desenvolupament amb l'objectiu de millorar el disseny, la qualitat, la funcionalitat i les prestacions del producte.

Gràcies al treball en equip i la col·laboració de cada una de les seves àrees, des de la recepció del producte, muntatge, control de qualitat, expedicions, administracions i servei d'atenció al client, s'aconsegueix l'excel·lència empresarial de l'empresa.

Cal remarcar que actualment l'empresa disposa d'un total del 27 treballadors – entre el grup d'empreses –.

4.2 Organigrama

En aquest apartat veurem l'organització/estructura de l'empresa i farem una breu explicació de cadascun dels departaments que la conformen, per tenir clarificades les tasques i funcions que s'hi deriven de cadascun d'aquests.

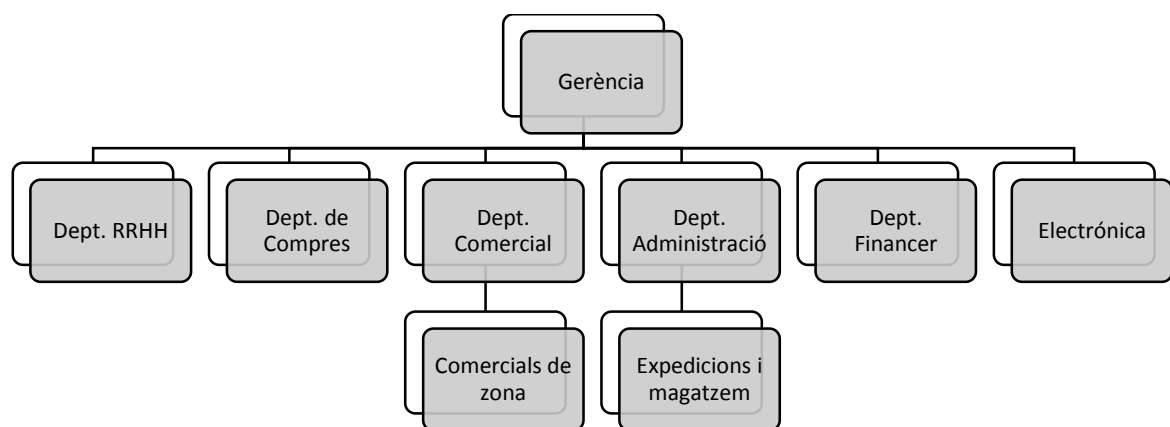


Figura 5 : Organigrama de l'empresa

Per veure en detall la dinàmica de cadascun dels departaments que integren l'empresa, a continuació farem una breu explicació sobre les funcions prioritàries que porten a terme cadascuna de les àrees:

- **Gerència:** la gerència o la direcció general de l'empresa té com finalitat la execució de les polítiques i directrius oportunes emeses pel comitè de direcció per tal de garantir un correcte i eficaç funcionament de l'empresa.
- **Recursos Humans:** el departament de recursos humans de l'empresa exerceix una funció clau dins de l'organització: planifica, organitza, desenvolupa i coordina les estratègies dirigides a promoure el millor acompliment del personal. Per tant, es treballen un ventall prou ampli de polítiques de RRHH, per vetllar per una correcta planificació, organització, desenvolupament i coordinació, així com també el control de tècniques, capaces de promoure l'acompliment eficient del personal, vetllant per la seva motivació, satisfacció i desenvolupament. A mode d'exemple, a continuació hi apareixen algunes de les funcions claus que exerceixen:
 - Administrar les descripcions de llocs de treball, supervisant la seva vigència.
 - Detecció de necessitats, planificació i posada en marxa d'accions formatives.
 - Reclutar i seleccionar a personal.
 - Coordinar les avaluacions de l'acompliment i implementar les eines a utilitzar.
 - Gestionar la comunicació de l'empresa, la motivació i satisfacció del personal.
- **Departament de compres:** aquest departament és l'encarregat de realitzar les adquisicions necessàries de material en un moment determinat, és a dir, comprar els materials per tal de produir, tenir els materials disponibles quan

siguin necessaris, assegurar la quantitat de materials indispensables, procurar materials amb bona relació qualitat – preu, controlar la qualitat del material que entra, entre altres.

- **Departament comercial:** aquest departament és, a grans trets, el representant del client dins l'empresa. Per tant, la seva funció es centra en la maximització de valor per el consumidor, la satisfacció del consumidor amb la finalitat d'incrementar la rendibilitat de la pròpia empresa per l'increment de la seva participació dins el mercat.
 - **Comercial de zona:** encarregat de la captació de nous clients. A més, ha de fer el seguiments de tota la bossa de clients, gestionant tot el que s'hi deriva.
- **Electrònica:** aquest departament s'encarrega de reparar l'electrònica de les cadires de rodes elèctriques, scooters i grues elèctriques, i l'engegada de qualsevol producte abans de la seva venda, per realitzar tot tipus de comprovacions per corroborar la seva qualitat. Per tant, ha de portar a terme la supervisió de productes i reparacions dels mateixos.
- **Administració:** aquest departament ha de verificar i coordinar el desenvolupament de les activitats que incideixen l'elecció i formalització de contractes, gestió de nòmines i assegurances socials, gestió de permisos, vacances, hores extraordinàries, baixes, control d'absentisme, règim disciplinari, entre altres.
- **Departament financer:** aquest departament s'encarrega principalment d'administrar els ingressos propis ordinaris i extraordinaris de l'empresa, vigilar la captació i supervisió dels ingressos en qualsevol de les seves modalitats, projectar i realitzar inversions a curt, mig i llarg termini, etc.

4.3 Infraestructura de xarxa

En aquests subcapítol podrem veure un esquema de la xarxa interna que fan servir a la empresa. És molt esquemàtica ja que no ens han volgut donar molta informació per motius de privacitat.

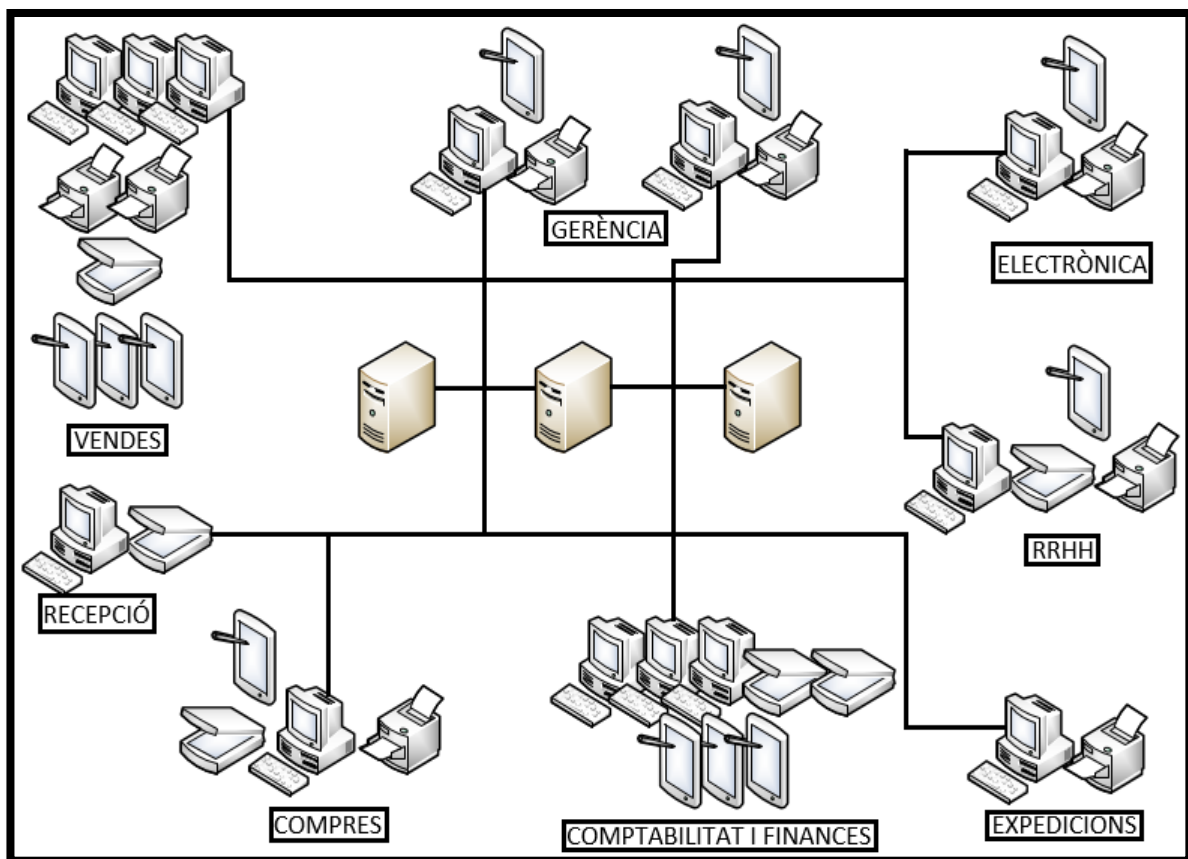


Figura 6 : Xarxa Interna de l'empresa

Com podem veure, la xarxa està subdividida en els diferents departaments de l'empresa. La xarxa consta per tant, de 13 ordinadors, 8 impressores, 5 escàners, 8 tablets i per últim tres servidors, un d'ells està dedicat per la bases de dades, un altre per el correu electrònic i un altre per l'ERP.

5. ERP ESTUDIATS

En aquest capítol estudiarem tres softwares ERP que considerem més s'adapten a les necessitats de la empresa segons els requeriments marcats pel client. Per tant es farà una selecció de tots el que és troben al mercat.

5.1 OpenBravo



Openbravo és un software de codi lliure enfocat a la gestió empresarial per a PyME. L'origen d'aquest software és espanyol i cal remarcar que en l'actualitat està en procés d'expansió a nivell internacional. Openbravo es basa totalment en la web i és una aplicació que està preparada per ser utilitzada en el cloud¹³, la qual cosa fa més fàcil la

¹³ **Cloud** – És un paradigma informàtic que permet oferir serveis de computació a través de Internet

seva administració i, a la vegada, la seva interacció amb els usuaris, ja que tenen accés a tota la informació que requereixin. A més, un altre aspecte interessant és que els usuaris només necessiten un navegador per interactuar amb el client, la qual cosa optimitza tot el procés [9]

5.1.1 Característiques generals

Openbravo es distribueix sota *Open Bravo Public License*, que és una adaptació de la llicència lliure MLP¹⁴. Compleix tots els punts de la definició de software de codi obert de la OSI ¹⁵ i segueix les quatre llibertats de software lliure:

- **Llibertat 0:** la llibertat d'utilitzar el programa amb qualsevol propòsit.
- **Llibertat 1:** la llibertat d'estudiar el funcionament del programa i adaptar-lo segons les necessitats.
- **Llibertat 2:** la llibertat de distribuir còpies.
- **Llibertat3:** la llibertat de millorar el programa i fer públiques les millores.

En quant a la seva arquitectura, és una aplicació basada en client/servidor web i escrita en Java. S'executa sobre Apache i Tomcat, amb suport per bases de dades PostgreSQL i Oracle. A més a més, també es suporta per altres sistemes operatius, així com Windows, Linux, Unix, MacOS i Solaris.

Com s'ha esmentat anteriorment, a l'estar basat en web, facilita l'administració i interacció amb els usuaris, ja que tota la informació es troba en un mateix lloc, facilitant el seu accés i gestió. Els clients només necessiten un navegador web per interactuar amb l'aplicació.

Openbravo ha estat desenvolupat seguint el model MVC¹⁶, fet que facilita el desacoblament de les àrees de desenvolupament, permetent el creixement sostenible de l'aplicació i una major facilitat en el manteniment del codi.

¹⁴ **MPL** – Mozilla Public License

¹⁵ **OSI** – Open Source Initiative

¹⁶ **MVC** – Model Vista Controlador

La major part del codi es genera automàticament a través del motor denominat WAD¹⁷, basant-se en la informació continguda en el diccionari del model de dades. Aquesta característica proporciona una millor qualitat del codi, al reduir dràsticament la codificació manual. El motor executa i recompila l'aplicació cada vegada que l'administrador del sistema canvia la configuració d'una petició d'usuari.

Compta amb tres versions [10]:

- **Openbravo Enterprise:** és per a clients professionals que tinguin un volum de dades o transaccions elevades, processos complexos i/o que necessitin estendre el sistema. Inclou un suport ampli. Flexibilitat per escollir l'opció d'implantació núvol/ servidor. El preu és de 750\$ per usuari i any.
- **Openbravo Standard:** és ideal per a clients professionals que tinguin un volum de dades i transaccions limitades, processos estàndard i/o que necessitin un suport bàsic. Inclou un suport bàsic. Flexibilitat per escollir l'opció d'implantació núvol/ servidor. El preu és de 500\$ per usuari i any.
- **Openbravo On demand:** desenvolupat per els usuaris professionals que vulguin oblidar-se de la infraestructura i prefereixin flexibilitat de pagament per ús. Inclou un suport bàsic. Flexibilitat per escollir l'opció d'implantació núvol/ servidor. El preu és de 49\$ per usuari i mes.

També té una llicència comercial d'ús limitat, OBCL¹⁸ 1.0, per la distribució dels mòduls de pagament.

Per la **instal·lació** d'Openbravo es requereix tenir el següent software instal·lat [11]:

- Plataforma **Java** 2 edició estàndard 6.0 o superior, per executar l'aplicació.
- Apache **Tomcat** versió 6.0.X o superior, com a contenidor de servlets.
- Apache **Ant** 1.7.0 o superior – recomanant 1.7.1 –, per realitzar la construcció.

¹⁷ **WAD** – Wizard for Application Development

¹⁸ **OBCL** – Openbravo Commercial License

- **Oracle** 10g r2 o 11g , edicions Standard o Enterprise , o bé **PostgreSQL** Database Server 8.3.5 amb recolzament OSSSP-uuid habilitat.

Com a **requeriments tècnics** recomanats per la instal·lació, s' hauria de complir amb els requisits següents:

- Servidor dedicat Intel Xeon, o equivalent, amb 3Gb de memòria RAM.
- RAID SCSI de 240Gb.
- Xarxa LAN interna cablejada amb un bandwidth 4Mbps.
- Connexió a Internet amb adreça IP fixa (per tenir accés exterior a Openbravo).

5.1.2 Característiques funcionals

Aquest software integra tota funcionalitat que caldria esperar d'una solució ERP, així com per exemple funcionalitats del tipus CRM i TPV. A més, brinda solucions verticals per la gestió d'empreses i altres tipologies de centres, la qual cosa condueix a la polivalència i flexibilitat.

Ofereix un ventall molt ampli de solucions i extensions, les qual es poden trobar disponibles al seu mercat global online Openbravo Exchange. Els partners poden afegir les seves pròpies solucions i extensions a Openbravo Exchange i començar a rendibilitzar la seva inversió de forma global.

Per ajudar a desenvolupar noves funcionalitats compta amb Openbravo Forge, web dedicada al desenvolupament de Openbravo que compta amb més de 510 projectes i 12 mil desenvolupadors registrats.

En quan a les característiques funcionals que ofereix Openbravo, destaquen:

- **Gestió de les dades mestres:** és el pilar principal del sistema. Permet l'accessibilitat a la informació a tots els usuaris, que aquesta es dupliqui. Així doncs, aquest mòdul s'encarrega de gestionar tota la informació clau – client,

proveïdors, personal, productes, materials, etc – per a que l'ERP funcioni òptimament.

- **Gestió d'aprovisionaments:** és el bloc encarregat de tractar les comandes, albarans, factures, etc. Per tant, la seva funció és retroalimentar, és a dir, crear un flux de treball en que cada document es nodreix del anterior. A mode de exemple, si ja hem introduït les dades d'un proveïdor en un albarà, quan arribi la factura corresponent no haurem de tornar-les a introduir. D'aquesta manera, es redueix la possibilitat de fer errades i de duplicar la informació del sistema.
- **Gestió de magatzems:** aquest mòdul s'encarrega de tota la gestió d'estocs, volums, lots i números de sèrie. A més a més, permet la impressió d'etiquetes i codis de barres. Com a altres funcions, cal destacar que també gestiona entrades, sortides, fluxos entre magatzems i traçabilitat adaptable al producte i controla automàticament els inventaris. Així doncs, al ser un sistema integrat, les dades dels mòduls flueixen, automatitzant i optimitzant moltes de les tasques que porta a terme.



Figura 7 : Estructura d' OpenBravo

- **Gestió de projectes i serveis:** orientat, principalment, a empreses dedicades a la realització i entrega de projectes, així com control de pressupostos i

despeses, eines vinculades a la presa de decisions i tots aquells recursos que se'n deriven dels diferents projectes o tasques portades a terme.

- **Gestió de la producció:** aquest bloc dóna la possibilitat de tenir sota control el procés productiu o de fabricació per cobrir les necessitats del cicle de treball de l'empresa. D'aquesta manera, es contemplen totes les fases productives oferint una visió àmplia i holística, ja que cobreix la planificació de la producció, l'aprovisionament, les ordres de fabricació, la divisió del treball, el càlcul dels costos de producció, la notificació d'incidències de treball i parts de manteniment, entre d'altres funcionalitats de caire més específic.
- **Gestió de facturació/ventes i de les Relacions amb Clients:** aquest mòdul enfocat a la part més comercial s'encarrega bàsicament de dos esferes: les ventes i els clients. Com a funcionalitats, podríem destacar l'emissió d'albarans, la gestió de factures i comandes, les tarifes, la gestió de clients unificada, entre d'altres.
- **Gestió de proveïdors:** s'encarrega d'aportar funcionalitat als processos i tasques que es vinculen a les compres i al subministrament de proveïdors. Entre aquestes funcionalitats que ofereix cal destacar la planificació de les necessitats d'aprovisionament, les comandes de compres amb aplicació de tarifes específiques, albarans i devolucions de proveïdors, factures de compra, relació entre comandes, albarans i factures, informes de comandes de compres, etc.
- **Gestió financera:** s'encarrega principalment de tot allò relacionat amb la comptabilitat, així com per exemple tot el llistat de comptes a pagar, cobraments i actius fixos. El que pretén és minimitzar la introducció manual d'informació i, per tant, recollir les dades dels altres mòduls, facilitant l'anàlisi de dades. A més a més, té la capacitat de suportar diversos esquemes

comptables, permetent que una mateixa transacció sigui comptabilitzada segons diferents regles i amb diferents monedes.

- **Bussines Intelligent:** s'encarrega del informes i l'anàlisi, permetent la extracció de les dades i la informació clau per la presa de decisions. Té la capacitat de definir quadres de comandament i indicacions clau sobre l'activitat de l'empresa. A més a més, és important esmentar que existeixen una sèrie de quadres de comandament prèviament definits, tot i que es poden crear de nous en funció de la gestió en qüestió.

5.1.3 Característiques de localització

Hi ha dos versions del mòdul de localització espanyola que afegeix les funcionalitats legals i fiscals adaptades al mercat espanyol. Segons la llicència que es tingui del programa, ens ofereix més o menys funcionalitats [12]:

- **Community Edition:** és la versió lliure de cost. El principal objectiu és posar a disposició les funcions genèriques per Espanya com: traducció al espanyol, alertes de comptabilitat, Pla General Comptable Espanyol – general i per a PyME –, validació del NIF/CIF i números de comptes bancaris, regions d'Espanya i els nous tipus d'impostos de l'IVA.
- **Professional Edition:** té un cost zero per a les empreses espanyoles però requereix tenir la llicència OBCL per funcionar. Garanteix el manteniment de la localització espanyola i la resolució d'errors. Consta de les següents funcionalitats adaptades: formes i condicions de pagament, llibres de factures rebudes i emeses, factura electrònica, informe dimensional d'impostos i els models 347, 349, 303, 110 i 115.

5.2 OpenERP



OpenERP és un excel·lent exemple de construcció de comunitats, obertes, participatives i dinàmiques. Té la capacitat de col·laborar amb socis que ofereixen solucions privatives SAP i elecció transparent de tecnologies lliures, també és un excel·lent exemple de un model econòmicament sustentable.

Actualment OpenERP s.a, l'empresa darrera del desenvolupant, basa el seu model de negoci en la xarxa de partners, on les seves quotes ajuden a sufragar les despeses dels equips de desenvolupament, recolzat en un servei SaaS¹⁹ que ofereix directament als usuaris finals. Amb la finalitat de mantenir sempre un codi de màxima qualitat possible, únicament desenvolupen el nucli de l'aplicació, deixant les parametritzacions i funcionalitats específiques per la xarxa de partners. Una mostra de que el desenvolupament d'aplicacions, encara menys que el model orientat a serveis del Software Lliure, no està renyit amb l'oferta de serveis sobre demanda [13].

5.2.1 Característiques generals

Aquest sistema ERP de codi obert es basa en la senzillesa del seu nucli, caracteritzat per ser estable i robust, que funciona com a motor per tots els mòduls. Es tracta d'un sistema potentment modular i adaptable, gràcies a fluxos de treball flexibles, una interfície de bases de dades objecte – relacional, una interfície gràfica d'usuari dinàmica i l'arquitectura de software MVC. El model representa la informació utilitzant el gestor base de dades de codi lliure PostgreSQL; la vista mostra el contingut amb el llenguatge XML; i el controlador, que està escrit en Python, rep els esdeveniments d'entrada des de la vista [14].

¹⁹ **SaaS** – Software as a Service

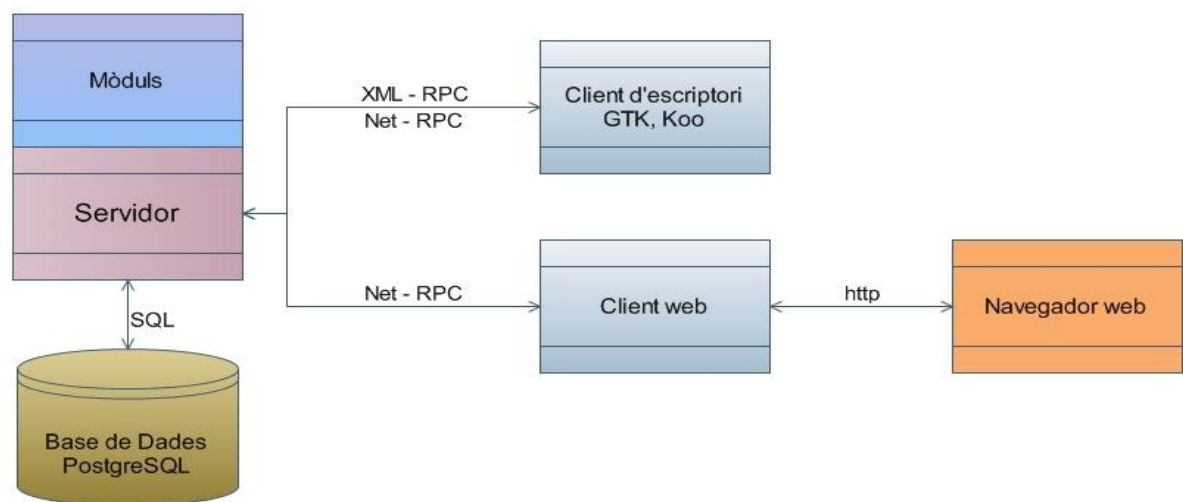


Figura 8 : Estructura d'OpenERP

L'arquitectura que presenta el sistema és distribuïda, és a dir, de tipus client/servidor, la qual cosa possibilita que tots els usuaris treballin sobre un mateix núvol de dades. Tant el servidor com el client poden funcionar sota Linux, Windows i Mac, i es pot escollir entre tres clients ergonòmics i potents: client web Ajax²⁰ – accessible des de qualsevol navegador web –, client d'escriptori GTK i client d'escriptori Koo.

Tots els mòduls, el servidor i el client GTK estan publicats sota llicència GPL 3.0, mentre que el client web es distribueix sota la llicència pública OEPL²¹ però amb restriccions amb els noms, enllaços i logos de OpenERP.

En referència a la seva instal·lació, és necessari tenir instal·lat el gestor de bases de dades PostgreSQL i les llibreries Python. En la instal·lació de Windows, l'instal·lador ja ho inclou tot, mentre que en Linux, és necessari instal·lar aquests dos paquets abans.

5.2.2 Característiques funcionals

Centrant-nos en aquesta tipologia de característiques, cal destacar que aquest ERP ofereix solucions verticals a diversos àmbits/sector, així com l'educatiu, industrial,

²⁰ **Ajax** - Asynchronous JavaScript And XML

²¹ **OEPL** – OpenERP Public License

públic, sanitari, hostaler, etc. Aquesta característica dóna pistes sobre la polivalència a la que pot arribar i a la capacitat d'adaptació que té.

A més a més s'integra amb diferents softwares comercials com Adobe Reader, MS Office o Google maps; i també existeixen connectors per software lliure com: OpenOffice, Mozilla Thunderbird, Jasper Reports, VirtueMart, Magento, Oscommerce, Joomla o Spree.

Actualment compta amb més de 500 mòduls, 114 dels quals són oficials. De tot el conjunt de mòduls, n'hi ha un grup de mòduls bàsics que es consideren més importants en la instal·lació base de la majoria de sistemes:

- **Empreses:** s'encarrega d'emmagatzemar la informació tant de clients com de proveïdors.
- **Facturació, cobraments i pagaments:** permet qualsevol combinació de creació de factures des de comanda o albarà: una comanda amb varis albarans, un albarà amb una o varies factures, etc. També es poden configurar totes les formes de pagament que utilitzi l'empresa – girs, pagarés, transferències, confirming, factoring, etc. –.
- **Comptabilitat i finances:** la comptabilitat és de doble entrada i suporta múltiples divisions de la companyia i múltiples companyies, així com varis idiomes i monedes. La majoria dels assentaments comptables són generats de manera automàtica pel sistema, per la qual cosa s'evita la introducció manual de dades i possibles errors. Permet portar la comptabilitat analítica pressupostaria i de costos, així com definir l'estructura del pla comptable i dels impostos, exercicis, períodes, terminis de pagament i liquidacions. L'àrea de finances està enllaçada amb la resta de mòduls de l'aplicació. Existeixen accions definides per interactuar amb altres àrees que optimitzen la gestió global de l'empresa.

- **Estadístiques:** compta amb informació estadística dinàmica per finances, projectes i fabricació. Les pàgines d'estadístiques, a part de facilitar informació, serveixen per organitzar el treball d'un usuari o treballador. Les gràfiques i les dades són dinàmiques ja que poden ser filtrades en el moment. També es pot obrir qualsevol element de la llista per veure estadístiques detallades de l'element.
- **Productes:** es pot treballar amb productes concrets – component, producte en estoc, consumible o servei – o amb plantilles que separen la definició del producte i les seves variants – definides per atributs –.

Associat al producte es defineixen les llistes de preus o tarifes, tant de compra com de venda. Les llistes de preus poden ser definides com un preu fix per producte o es poden construir definint regles. Aquesta opció permet múltiples descomptes, preus de venda basats en la compra, o oferta a un determinat rang de productes. Existeixen mòduls que permeten ampliar la funcionalitat del mòdul de productes. Alguns d'ells són: electrònic – gestió de productes d'electrònica– , fashion – gestió de productes tèxtils o moda –, extended – gestió dels costos de producció –, expiry – gestió de la caducitat de productes– entre d'altres.

- **Recursos humans:** la gestió dels recursos humans ofereix les següents funcionalitats, englobant diferents polítiques de RRHH: gestió general de treballadors, de contractes i nòmines, de calendari laboral, d'absències, de rendiment i acompliment dels treballadors, de processos de reclamació, de perfils i responsabilitats dels treballadors.
- **Gestió de magatzems:** alguns dels aspectes que es poden gestionar amb aquest mòdul són:
 - Gestió de magatzems en diferents ubicacions.
 - Gestió de la rotació d'inventari i nivells d'estoc.

- Execució de les ordres d'empaquetament generades pel sistema.
- Execució d'enviaments amb albarans d'entrega i càlcul de les despeses d'enviament.
- Gestió de lots i números de sèrie per traçabilitat.
- Càlcul de nivells teòrics d'estoc i valoració automàtica d'estoc.
- Definició de regles pel proveïment d'estoc.

Qualsevol moviment de magatzem és definit amb un origen i un destí, de tal manera que no pot ser modificat sense saber qui o que l'ha modificat, ja que en algun lloc ha d'existir una contrapartida. D'aquesta manera, es pot realitzar un seguiment exhaustiu dels moviments de la mercaderia, des de que es rep del proveïdor, fins que arriba al client.

- **CRM i SRM:** permet gestionar diferents comunicacions dels clients o proveïdors que requereixin una atenció posterior per part del personal de la nostra empresa. Alguns d'aquests casos poden ser: reclamacions de comandes, problemes de qualitat, gestió de trucades, tiquets de suport i ofertes de treball. Totes les operacions són arxivades automàticament i existeix una passarel·la de correu electrònic des d'on es pot actualitzar un cas.

Un sistema de regles permet definir accions que puguin millorar el procés de qualitat de manera autònoma. També existeixen eines per incrementar la productivitat de tot el personal en el seu treball diari: editor de documents OpenOffice, sincronització de contactes i calendaris amb MS Outlook, un portal d'accés per tal que clients i proveïdors puguin consultar dades, entre d'altres.

- **Gestió de compres:** aquest mòdul permet realitzar el seguiment de tarifes i convertir-les en ordres de compra. També té varis mètodes per realitzar el seguiment de la recepció de materials sol·licitats, gestionar les entregues parcials del proveïdor o gestionar reclamacions per retard d'entrega. Les regles d'abastament de mercaderies del sistema permet generar esborranys de comandes de compra automàticament, i també es pot configurar per tal que

s'executi un procediment totalment ajustat a les necessitats de compra marcades per l'àrea de producció.

- **Gestió i planificació de projectes:** bàsicament serveix per organitzar i planificar projectes de qualsevol àrea de l'empresa. Permet la definició de tasques i els seus requeriments, així com assignar amb eficiència els recursos. També exerceix un control sobre les tasques i els costos del projecte.
- **Gestió de la producció/fabricació:** permet planificar, automatitzar i realitzar fabricacions de productes. Planifica, crea i imprimeix ordres de fabricació de manera automàtica. També genera la llista de material necessari, actualitza l'estoc segons les quantitats indicades en l'ordre i controla els costos de fabricació.
- **Gestió de vendes:** La funcionalitat oferta en aquest mòdul es similar a la oferta pel mòdul de compres. Per contra, hi ha grans diferències en el workflow aplicable a cada una. Permet crear comandes de venda i revisa-les en els seus diferents estats. Es pot definir una data de facturació i unes condicions, individuals en cada comanda. També permet fer albarans automàtics des de comanda o albarans d'enviament parcial.

5.2.3 Característiques de localització

Són un conjunt de 18 mòduls que permeten adaptar certs mòduls OpenERP – com el de comptabilitat o facturació – a les necessitats específiques de la normativa de comptabilitat espanyola. Aquests mòduls cobreixen actualment les següents funcionalitats [15]:

- Definició de plantilles per poder crear plans comptables segons les normes oficials, tant estàndard com PyME, en la versió PGCE²²2008.

²² PGCE – Pla General Comptable Espanyol

- Definició de plantilles d'impostos: IVA, recàrrec d'equivalència i retencions IRPF.
- Definició de diverses posicions fiscals necessàries per cobrir els diferents casos de l'IVA: règim general, intracomunitari o extracomunitari.
- Generació dels informes necessaris per la presentació del tancament de l'any:
 - Balanç de situació – normal, abreujat o PyME segons PGCE 2008 –.
 - Compte de pèrdues i guanys – normal, abreujat o PyME segons PGCE 2008 –.
- Inclusió d'un assistent per la generació automàtica de comptes comptables segons el codi de client/proveïdor.
- Inclusió de les comunitats autònomes, províncies, municipis i codis postals espanyols.
- Millores en les fitxes d'empresa – clients i proveïdors – incloent-hi els següents camps: nom comercial, CIF, dades de les entitats bancàries, validació del dígit de control en comptes bancàries i camps per al registre mercantil.
- Generació de les declaracions per l'Agència Tributaria dels models 303, 340 i 347.
- Importació d'extractes bancaris segons la normativa C43 de l'Associació Espanyola de Banca, la qual permet la conciliació automàtica de cobraments i pagaments a través del banc.

- Generació de fitxers segons les normatives AEB²³ 19, AEB 58 i AEB 34, que permet ordenar rebuts domiciliats, bestretes de crèdit i transferències respectivament a les diferents entitats bancàries.

Amb el conjunt de mòduls bàsics s'enfoquen diversos tipus d'implantacions:

- **Implantació mínima:** només conté els mòduls de facturació i comptabilitat.
- **Implantació standard PyME:** conté els mòduls: compres, vendes, magatzem, facturació i comptabilitat.
- **Implantació standard serveis:** conté els mòduls: compres vendes, facturació, comptabilitat i analítica i projectes.
- **Implantació standard fabricació:** conté els mòduls: compres, vendes, facturació, comptabilitat, analítica i fabricació.

5.3 SAGE

Sage Murano

Más allá del ERP

L'empresa Sage va ser fundada l'any 1981 en la ciutat britànica de Newcastle com una companyia dedicada a les solucions de gestió empresarial per a petites i mitjanes empreses. Sage és l'empresa mundial en el desenvolupament i comercialització de solucions de gestió empresarial i serveis per empreses, de qualsevol dimensió i sector d'activitat.

²³ AEB – Associació Espanyola de la Banca

Sage és més que una companyia especialitzada en solucions empresarial: és l'única que ofereix solucions de negoci independentment del tamany, el número de treballadors o de la inversió que cada client vol realitzar, des de una solució senzilla per a la comptabilitat de casa fins a la gestió integral dels processos de negoci de les grans empreses mitjançant les seves eines.

Sage España està estructurada en quatre grans àrees de negoci : PyME i autònom, Solucions de Gestió Empresarial, assessoria i despatxos professionals i solucions financeres i administració pública [16].

5.3.1 Característiques generals

Sage Murano és un ERP que presenta un gran ventall de mòduls i una gran capacitat d'adaptabilitat a les necessitats del client ja que disposa d'un nucli molt robust i consistent. A més a més, aquest software ofereix la possibilitat a les PyME accedir a les funcionalitats d'alta productivitat amb eines de col·laboració digitalització de factures i mobilitat, entre d'altres.

Cal remarcar que Sage Murano es troba a l'avantguarda de tota l'esfera tecnològica, el que facilita que sigui 100% compatible amb Windows 8, enllaçat amb Microsoft Office 365 i homologat per Microsoft SQL Server 2012.

Aquest ERP presenta una interfície similar d'usabilitat a la de Windows, ja que aquest software pot interactuar directament amb programes del paquet Microsoft Office.

5.3.2 Característiques funcionals

Pel que fa a les característiques funcionals de Sage Murano cal dir que aquest ofereix moltes solucions per a sectors de diferents tipologies, així com l'etològic, alimentari, elèctric, plàstic, educació, entre d'altres. Això fa que demostrï la seva flexibilitat i adaptació a diferents clients.

Aquest software es compon d'un total d'onze mòduls, tots ells integrats dins d'aquest sense un cost addicional ja que són uns mòduls molt ben pensats per a les empreses.

Aquests mòduls són:

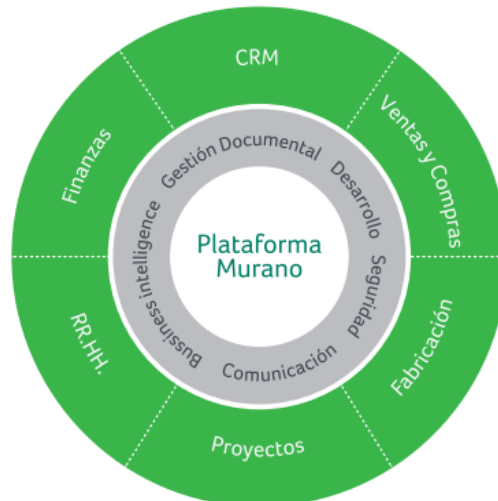


Figura 9 : Estructura SAGE Murano

- **Comptabilitat i finances:** ofereix un ampli control sobre la comptabilitat. Proporciona les eines necessàries per realitzar el control i anàlisi pressupostari, gestionar el depòsit de comptes els actius fixes i els impresos oficials per poder complir totes les obligacions legals amb hisenda.
- **Vendes i compres:** gestiona tot el cicle de compres i vendes ajudant a la planificació de necessitats de aprovisionament, enllaçant-lo en cartera d'efectes i comptabilitat. Els responsables encarregats d'aquestes àrees, per tant, disposaran de la informació clau generada en els diferents departaments i activitats de l'empresa.
 - **iEscan:** analitza, detecta i integra les factures rebudes en la gestió comptable mitjançant la solució d'escaneig i detecció automàtica de factures.
 - **eCommerce:** ofereix fidelització obrint l'entrada de comandes a internet.

- **Gestió de la producció:** aquest mòdul s'adapta als requeriments de la demanda i optimitza la planificació de qualsevol procés productiu. Calcularà tots els plans mestres de la producció segons la demanda, informarà sobre els moviments de consum del material, fent un seguit d'ordres i controlant les operacions.
- **Gestió de projectes:** gestiona tot el flux d'informació, controlant els terminis d'entrega i els costos per tal de pressupostar, planificar i executar les fases de qualsevol procés òptimament.
- **Gestió de magatzem:** ens permet tenir un major control dels inventaris i una correcta valoració de les existències. Ens proporciona doncs, un càlcul permanent i continu de l'estoc real i disponible de forma automatitzada. A més a més, possibilita la generació automàtica de codis de barres i números de sèrie.
- **Gestió de RRHH:** cobreix tot el cicle de vida del personal, des de la definició del lloc de treball i confecció dels organigrames, fins la selecció, formació, avaluació, retribució i prevenció de riscos laboral. A més a més ofereix un ampli catàleg d'informes de seguiment i gestió, incloent aquells més analítics i laborals i de RRHH integrats.
 - **Nòmina:** realitza tot tipus de càlcul salarial, coneixent el com i el per què de cada valor calculat – imports, cotitzacions, liquidacions, IRPF, etc –.
 - **LaboralWeb – Intranet –:** facilita la comunicació treballador-empresa, mitjançant un canal de comunicació directe permetent una gestió laboral més oberta i propera al personal.
- **Servei postvenda:** facilita el control dels equips tècnics d'assistència amb agendes per tècnics equips i assignació de parts. Així doncs aporta un clar avantatge competitiu amb estalvi de costos, sumat a una millora en la fidelització i incrementant la productivitat.

- **CRM:** aquest mòdul ajuda a identificar, captar i fidelitzar als clients, ja que en un sol clic pots accedir a l'historial de cadascun d'ells, per tal d'oferir-li el que necessita en el moment indicat. Així doncs a la vegada pots crear, definir i fer un seguiment de les campanyes de màrqueting, realitzar segmentacions de clients i potencial, originar enviament de mailings, crear i complimentar enquestes, entre altres. Algunes de les utilitats comercials o de màrqueting són:
 - Cronologia detallada de qualsevols acció.
 - Generació i seguiments d'accions comercial: agendes, trucades, etc
 - Identificació de campanyes: duració, tipologia i mitjans de comunicació.
 - Estudis de mercat.

- **Anàlisi de negoci:** obtenir una visió general i analítica de tots els valors de l'empresa per una presa de decisions més encertada.
 - D'aquesta manera poder disposar dels nodes d'anàlisi per cada àrea.
 - Unificar dades procedents de qualsevol mòdul.
 - Disposar d'una vista dinàmica del negoci actualitzada al moment.
 - Navegar pels anàlisi i aprofundir des de les vistes més genèriques a unes més detallades.

6. ADAPTABILITAT

En aquest capítol, es realitzaran les comparatives entre els tres ERP escollits. A partir de l'utilització de taules realitzarem una ampla valoració de les dades obtingudes i del criteris ponderats del tres ERP. Finalment escollirem l'ERP que millor s'adapti i presentarem una aproximació del total de la implantació.

6.1 Comparació de les característiques

Un cop estudiats els tres sistemes ERP, a continuació es mostraran unes taules comparatives que resumeixen les dades més rellevants exposades en el capítol anterior per tenir una idea del que ofereix cada sistema.

Característiques generals

	OPENBRAVO	OPENERP	SAGE
CONFIGURABLE	SÍ	SÍ	SÍ
ESCALABILITAT	SÍ	SÍ	SÍ
SISTEMA INTEGRAT	SÍ	SÍ	SÍ
INTERFÍCIE COMÚ	SÍ	SÍ	SÍ
BBDD ÚNICA	SÍ	SÍ	SÍ
INDEPENDENT DE LA PLATAFORMA	SÍ	SÍ	No
EMPRESA DESTINADA	PyME	PyME	PyME
SOLUCIÓ SECTORIAL	Sí, però molt general	Sí, però molt general	Sí, molt específica per el nostre cas
CONECTIVITAT AMB ALTRES SISTEMES DE GESTIÓ	Sí, internet	Sí, internet	Sí, internet i tot el paquet de Microsoft Office
EXTENSIBILITAT	Mitjana	Mitjana	Alta

Taula 1 : Comparativa característiques generals**Característiques modulars**

	OPENBRAVO	OPENERP	SAGE
RRHH	SÍ	SÍ	SÍ
CONTABILITAT	SÍ	SÍ	SÍ
FINANCES	SÍ	SÍ	SÍ
COMERCIAL	SÍ	SÍ	SÍ
COMPRES	SÍ	SÍ	SÍ
VENDES	SÍ	SÍ	SÍ
FACTURACIÓ	SÍ	SÍ	SÍ
MARKETING	SÍ	SÍ	SÍ
INFORMES AUDITORS	SÍ	SÍ	SÍ
QUALITAT	SÍ	SÍ	SÍ
GESTIÓ PRODUCCIÓ	SÍ	SÍ	SÍ
GESTIÓ COMUNICATS	SÍ	SÍ	SÍ
TPV	SÍ	SÍ	SÍ
GESTIÓ MAGATZEM	SÍ	SÍ	SÍ
GESTIÓ DOCUMENTS	SÍ	SÍ	SÍ
CRM	SÍ	SÍ	SÍ
PRM	SÍ	SÍ	SÍ
SRM	SÍ	SÍ	SÍ
B2B	SÍ	SÍ	SÍ

B2C	No	Sí	Sí
EDI	No	Sí	Sí
GESTIÓ DE DADES	Sí	Sí	Sí
GESTIÓ D'USUARIS	Sí	Sí	Sí
NACIONAL	Sí	Sí	Sí
PORTABILITAT DE LES DADES	Sí, fiabilitat del 85%	Sí, fiabilitat del 90%	Sí, fiabilitat del 100%

Taula 2 : Comparativa característiques modulars

Característiques tècniques

	OPENBRAVO	OPENERP	SAGE
IDIOMA	Multi-Llenguatge	Multi-Llenguatge	Multi-Llenguatge
ARQUITECTURA CLIENT/SERVIDOR	Sí	Sí	Sí
MULTIGESTOR DE BBDD	Sí	Sí	Sí
INTERFÍCIE D'USUARI	1(web)	4(Web i 3 GUI)	Adaptable al client
ARQUITECTURA SOFTWARE	MVC	MVC	MVC
LLenguatge de Programació	Java	Python	No disponible
MODULARITAT	+351	+572	Adaptable al client
CONFIGURACIÓ DE VISTES	Sí	Sí	Sí
REQUISITS D'INSTAL·LACIÓ	Mitja	Mitja	Baix

Taula 3 : Comparativa característiques tècniques

Característiques econòmiques

	OPENBRAVO	OPENERP	SAGE
LLICÈNCIA	Lliure i de 1500€/any	Lliure	1600€
COST IMPLANTACIÓ	18.000-24.000€	~4.300€	23.000€
COST FORMACIÓ	1.400€	~750€	Inclòs al preu (Només a caps de dept.)
C.ESTUDI/ANÀLISIS	~2.500€	850€	Inclòs al preu
COST TOTAL	31.000€	~7.000€	29.000€
MODE DE VENDA	Paquets	Opcionals	A mida
TEMPS IMPLANTACIÓ	3 mesos	3 mesos	2 mesos
REFERÈNCIES DEL PRODUCTE	Moltes	Mitjanes	Moltes

Taula 4 : Comparativa característiques econòmiques

6.2 Valoració ponderada comparativa

Amb la finalitat de portar a terme una correcta selecció de l'ERP més adient per l'empresa, és necessari analitzar i avaluar diferents criteris abans de prendre una decisió. Per això, és important elaborar un llistat de criteris per tal que el client ens ponderi cadascun d'ells de manera exhaustiva. Tots aquests criteris es presentaran i es ponderaran en relació a les necessitats i requeriments de l'empresa. A més a més, per agrupar i organitzar les diferents tipologies de criteris, aquests es presentaran en diferents categories per facilitar el seu anàlisi. Cada una de les categories tindrà un pes específic sobre el total de la ponderació:

- Els **aspectes funcionals** del producte - 50%: en aquesta categoria s'agrupen tots aquells criteris que fan referència a les diferents funcionalitats que ofereix el sistema i als processos o procediments que engloba. Per tant, tenint en compte que aquests aspectes determinen majoritàriament l'adaptació de les funcionalitats de l'ERP a l'empresa ha de tenir un pes important.
- Els **aspectes tècnic** - 10%: són aquells criteris vinculats a les necessitats de hardware i part més tècnica – equipament – necessari per utilitzar el producte. En aquest cas, la seva ponderació és menor ja que els aspectes tècnics són propis de cada ERP i poden ser tractats directament en la implementació.
- Els **aspectes del proveïdor** del software -5%: són aquells criteris que tenen com objectiu avaluar la solidesa del proveïdor i, paral·lelament, les perspectives futures de creixement i d'evolució del software implantat. Per tant, com és important tenir una visió futura del sistema, valorem aquesta categoria amb certa importància, ja que sempre és positiu anar més enllà i contemplar l'escenari a curt, mig i llarg termini.

- Els **aspectes de servei** dels consultors/es - 5%: són aquells criteris enfocats a avaluar els serveis que ofereix cada partner de manera transversal, és a dir, des de la implementació del software fins al seu posterior suport. Així doncs, com que aquest aspecte està relacionat amb el servei que ofereix una consultora en concret, tindrà poc pes.
- Els **aspectes econòmics** - 10%: s'agrupen aquells criteris relacionats amb els costos d'implementació, formació i manteniment del sistema, entre d'altres. La importància en la ponderació d'aquest aspecte no és gaire elevada, ja que l'empresa entén que la recuperació de la inversió no serà a molt llarg termini.
- Els **aspectes estratègics** de l'empresa - 20%: és aquell conjunt de criteris desenvolupats per l'empresa que es vinculen al model de negoci i pla estratègic de la mateixa. Per tant, considerem important que el software tingui la competència d'adaptar-se i ser flexible a possibles canvis que podrien produir-se en un futur.

Per a cada un dels criteris dels aspectes li assignarem un valor – X – de l'1 – dolent – al 4 – molt bo –. Com hem explicat, no tots els aspectes tenen el mateix valor de ponderació – Y –, ja que hi ha alguns més importants que uns altres. En l'escala tenim els següents valors: **2-secundari, 5-opcional, 10-necessari, 15-imprescindible**.

			OpenBravo		OpenERP		SAGE Murano	
ASPECTES FUNCIONALS		Y	X	X*Y	X	X*Y	X	X*Y
Àrees suportades	Gestió de finances	15	4	60	3	45	4	60
	Gestió de la comptabilitat	15	4	60	4	60	4	60
	Gestió de documents	10	2	20	2	20	4	40
	Gestió de vendes	15	3	45	4	60	4	60
	Gestió de compres	15	4	60	3	45	4	60
	Gestió de magatzems	15	4	60	4	60	4	60
	Gestió de producció	15	4	60	4	60	4	60
	Gestió de nòmines	10	3	30	3	30	4	40
	Gestió de Recursos Humans	10	2	20	3	30	4	40
	Gestió comercial	15	4	60	3	45	4	60
	Business Intelligence	10	4	40	4	40	4	40

	Gestió de projectes	2	4	8	4	8	3	6
	Gestió de clients i proveïdors	15	3	60	4	60	4	60
Multi llenguatge	Idiomes	2	4	8	4	8	4	8
Monetització	Diferents monedes	2	4	8	4	8	4	8
Adaptabilitat i flexibilitat	Adaptació del sistema a l'empresa	15	2	30	2	30	4	60
Desenvolupament de nous mòduls	Mòduls propis per l'empresa	15	4	60	4	60	3	45
Interacció amb aplicacions	Office, aplicacions de Google, ...	15	3	45	4	60	4	60
Connexions amb bancs	Interacció amb els aplicatius bancaris	10	2	20	2	20	3	30
Control d'usuaris	Restriccions als usuaris	5	4	20	4	20	4	20
Puntuació Parcial aspectes funcionals:		904	754		769		877	
Puntuació 1 = PPAF*0'5 :			41,70		42,53		48,51	

Taula 5 : Comparativa ponderada aspectes funcionals

			OpenBravo		OpenERP		SAGE Murano	
ASPECTES TÈCNICS		Y	X	X*Y	X	X*Y	X	X*Y
Adaptabilitat hardware	Adaptació del sistema al hardware de l'empresa	15	1	15	3	45	4	60
Pantalles adaptables	Possibilitat de configurar-se les pantalles	2	4	8	4	8	4	8
Multi plataforma	Execució del sistema en diferents sistemes operatius	5	4	20	4	20	2	10
Accés remot	Permet als tècnics treballar des de la central	10	4	40	4	40	4	40
Client/Servidor	Model client/servidor	15	4	60	4	60	4	60
Bases de dades	Diferents bases de dades	10	3	30	1	10	3	30
Modularitat	Afegir noves funcionalitats	15	3	45	4	60	4	60
Back-Up	Realitza Back-up i restore de les dades	15	4	60	4	60	4	60
Auditoria	Guarda els accessos al sistema	15	4	60	4	60	4	60
Documentació tècnica	Documentació sobre el sistema	5	4	20	4	20	3	15
Connexió Externa	Connectivitat des de tables, smartphone.etc	15	3	45	3	45	4	60

Estabilitat del sistema	Robustesa del sistema	15	4 60	4 60	4 60
Puntuació Parcial aspectes tècnics:		548	463	488	523
Puntuació 2 = PPAT*0'1 :		8,45	8,91	9,54	

Taula 6 : Comparativa ponderada aspectes tècnics

			OpenBravo		OpenERP		SAGE Murano	
ASPECTES DEL PROVEÏDOR		Y	X	X*Y	X	X*Y	X	X*Y
Proveïdor	Solvència de l'empresa, treballadors,...	15	4	60	4	60	4	60
Casos d'èxit	Empreses on està implantat el sistema	10	4	40	4	40	4	40
Innovació	Capacitat d'innovació del proveïdor	10	2	20	2	20	3	30
Versions	Són molt habituals els upgrades	10	4	40	4	40	2	20
Oficines	Les oficines són accessibles	15	4	60	4	60	4	60
Experiència	Antiguitat de l'empresa	10	3	30	3	30	4	40
Servei	Selecció del partner	10	4	40	4	40	3	30
Puntuació Parcial aspectes del proveïdor:		320	290		290		280	
Puntuació 3 = PPAP*0'05 :			4,53		4,53		4,38	

Taula 7: Comparativa ponderada aspectes del proveïdor

			OpenBravo		OpenERP		SAGE Murano	
ASPECTES DEL SERVEI		Y	X	X*Y	X	X*Y	X	X*Y
Metodologia	Metodologia de la implantació	10	4	40	4	40	4	40
Estratègia	Mòduls recomanats	5	4	20	4	20	4	20
Temps	Temps estimat per a la implantació	15	4	60	4	60	4	60
Garantia	Abast en temps de la garantia en els aspectes funcionals	10	3	30	4	40	3	30
Suport	Resposta ràpida als problemes	15	3	45	3	45	4	60
Manteniment	Servei de manteniment	15	3	45	3	45	3	45
Opcionals	Serveis complementaris	5	3	15	4	20	4	20
Puntuació Parcial aspectes de servei:		300	255		270		275	
Puntuació 4 = PPAS*0'05 :			4,25		4,50		4,58	

Taula 8 : Comparativa ponderada aspectes de servei

			OpenBravo		OpenERP		SAGE Murano	
ASPECTES ECONÒMICS		Y	X	X*Y	X	X*Y	X	X*Y
Cost del software	Comparació del preu total	10	3	30	4	40	3	30
Llicències	Cobertura i preu de la llicència	15	3	45	4	60	3	45
Estudi	Cost del estudi i anàlisi de requeriments de l'empresa	10	3	30	4	40	3	30
Implementació	Cost de la implementació	15	2	30	4	60	2	30
Hardware	Cost d'adquirir el Hardware	15	3	45	4	60	4	60
Formació	Formació	10	4	40	4	40	4	40
Manteniment	Preu del manteniment del sistema	15	3	45	3	45	3	45
Costos addicionals	Costos de desenvolupament de nous mòduls	15	1	15	4	60	3	45
Model pagament	Com finançar el pagament	10	2	20	3	30	3	30
Puntuació Parcial aspectes econòmics:		460	300		435		355	
Puntuació 5 = PPAE*0'1 :		46	6,52		9,46		7,72	

Taula 9 : Comparativa ponderada aspectes econòmics

			OpenBravo		OpenERP		SAGE Murano	
ASPECTES ESTRATÈGICS		Y	X	X*Y	X	X*Y	X	X*Y
Pla estratègic de l'empresa	Processos d'ajustament per inflació en estocs i actius fixes	15	3	45	3	45	4	60
Perspectives de creixement	Si l'empresa creix, fins a on pot créixer l'ERP	15	4	60	4	60	4	60
Horitzó temporal	Avaluació dels objectius amb la finalitat de que l'eina no es quedi obsoleta	15	4	60	4	60	4	60
Reestructuració de personal	Que els moviments del número d'usuaris no afectin al sistema	15	4	60	4	60	4	60
Multisite	Treball descentralitzat	15	3	45	4	60	3	45
Puntuació Parcial aspectes estratègics:		300	270		285		285	
Puntuació 6 = PPAE*0'2 :		30	18,00		19,00		19,00	
Puntuació Total Ponderada(\sum Puntuació i)			83,46		88,93		93,73	

Taula 10 : Comparativa ponderada aspectes estratègics

Per a poder duu a terme aquestes ponderacions s'han consultat diverses fonts, així com per exemple *TEC Enterprise Software comparison [17]* o *evaluation matrix[18]*, ja que ofereixen una avaluació detallada i exhaustiva de diferents sistemes ERP que podem trobar en l'actual mercat, realitzant una comparació entre ells. A més a més, un altre motiu de la tria d'aquestes fonts ha estat perquè l'avaluació de cada ERP està realitzada per diferents perfils, tant per usuaris del sistema com per professionals del sector, el que possibilita arribar a una comparativa més holística i transversal dels ERP.

També ens ha estat útil la informació redactada en l'apartat *6.1 Comparació de les característiques*, ja que ha estat informació extreta per les pròpies pàgines webs dels proveïdors del software.

Per concloure, tal i com podem veure els tres sistemes ERP es troben en un rang de +/- 10%, tots tenen una nota molt elevada, cosa que vol dir que aquests sistemes estudiats s'adapten molt a l'empresa on s'ha fet l'estudi.

6.3 Elecció del ERP

Després d'haver analitzat exhaustivament totes les característiques més rellevants dels ERP triats i un cop realitzada la comparativa entre aquests, és el moment clau per decidir quin seleccionem.

Tot i que l'OpenBravo és un bon sistema ERP pensat per empreses com l'estudiada i que cobreix un nombre elevat de funcionalitats marcades pels requeriments de l'empresa, no l'hauríem de descartar en una primera instància però els altres dos ERP també ens cobreixen aquestes funcionalitats i són una millor opció en els aspectes analitzats. Com podem veure, la puntuació dels aspectes funcionals de l'OpenBravo és la més baixa en comparació amb els altres dos ERP i també la puntuació dels aspectes de servei que oferirà un cop implantat és inferior. Per aquestes dos raons destacables descartarem l'OpenBravo.

Pel que fa als altres dos sistemes restants, tenen unes característiques similars. Open ERP i SAGE Murano són dues empreses que estan consolidades en el mercat des de fa

temps però cal dir que l'OpenERP ha entrat una mica més tard i no té tanta experiència en el mercat espanyol com SAGE Murano. Tot i això, l'evolució de manera exponencial que ha tingut OpenERP és sorprenent, com també l'acceptació per part dels d'usuaris.

Si que és cert que els dos ERP són programes completament diferents, ja que podem afirmar que els dos no segueixen una mateixa filosofia. Per una banda, OpenERP és completament fidel a la filosofia Open Source, fent créixer el programa amb la comunitat de desenvolupadors i garantint l'accés lliure a tot el conjunt de mòdul. Per l'altre banda, SAGE Murano és una empresa privada que té com a principal objectiu ampliar el seu capital econòmic.

Podríem dir que la diferència principal entre aquests dos ERP és que OpenERP ens ofereix totes les seves versions, actualitzacions i localitzacions de manera gratuïta amb tot el codi obert; mentre que SAGE Murano necessita una llicència comercial per a la localització i els mòduls. Cal dir que a més de la llicència cal l'abonament anual on s'inclourà el preu del manteniment.

Un dels requeriments que té l'empresa és que volia instal·lar un sistema ERP dins del seu hardware, cosa que hem de tenir en compte. Tenen les últimes versions de Microsoft Windows, Windows Server 2012 i Windows 8. En totes les entrevistes que hem mantingut en l'empresa ha estat un dels requeriments més assenyalats, ja que ells han fet una gran inversió en aquest sistema operatiu i tenen una invisible permanència. En l'OpenERP no hem trobat cap cas d'èxit en aquests sistemes operatius. Per contra partida, si que els hem trobat en SAGE Murano. També cal dir que porta menys d'un any sent comercial però el tenir empreses que han estat pioneres en la instal·lació ens aporta certa seguretat.

En conclusió, si mirem els resultats de les taules de ponderació juntament amb els requeriments marcats per l'empresa i fent un anàlisi global de tots els criteris estudiats podem arribar a concloure que el sistema ERP més viable és SAGE Murano.

7. CONCLUSIONS

En aquest capítol es fa una reflexió sobre els coneixements adquirits durant la realització del treball, si s'han complert els objectius, els problemes que hem trobat durant tots aquests mesos i, per últim, explicarem quins són els pròxims passos a seguir un cop finalitzat l'estudi.

7.1 Coneixements adquirits

Quan es va començar amb el projecte es tenia una idea molt bàsica del concepte d'ERP, per tant, no es sabia ben bé que significaven les seves sigles. Després de fer una investigació i buscar literatura sobre aquest concepte, s'han anat adquirint de manera progressiva coneixements sobre el què són els ERP, quines són les seves característiques, quin és el seu funcionament i quines funcions ofereixen a les empreses segons les dimensions i el sector al que es dediqui la mateixa.

També hem après quin és el procediment per a la implantació d'un ERP, que és un procés molt llarg, complex i que en la majoria d'ocasions el client en qüestió dificulta

molt la implantació, ja que implica un ampli ventall de canvis. Cal dir també que els softwares ERP són molt flexibles degut a la seva estructura i disseny, però tal i com hem remarcat anteriorment, el client també ha de saber i ser conscient que l'empresa patirà tot una tipologia de canvis.

Les formacions que s'imparteixen a les empreses per a l'utilització dels softwares són molt llargues i cares, encara que de vegades aquest cost estigui ocult en el preu final. En un inici no havíem contemplat aquestes formacions i això és un factor a tenir en compte ja que tindràs al personal ocupat, ja sigui durant la seva jornada laboral o fora de la seva jornada.

Amb aquest estudi hem pogut veure com ha evolucionat el mercat dels ERP i quins són els dos mercats que competeixen i que estan destinats a les PyME i a les empreses petites que no tenen una gran capacitat d'invertir en softwares.

També hem pogut conèixer quin és el funcionament d'una empresa de minusvàlids, quins són els seus objectius i com s'organitza un PyME. Això ha permès endinsar-te, des d'una visió més externa, dins d'una dinàmica empresarial, la qual cosa aporta cert bagatge.

Per concloure, és important dir que al finalitzar aquest projecte hem adquirit molts coneixements del procés de implantació d'un sistema de gestió, quines característiques ens ofereix i quin és el funcionament d'una empresa. Per tant, tens una visió transversal de tot el procés. Pel que fa a l'àmbit de treball s'han pogut desenvolupar mètodes de treball que ens han fet poder arribar a temps en l'entrega. S'han de planificar les tasques des d'un inici per tenir sota control l'estudi. Així doncs, aquests coneixements en els mètodes de treball són molt positius ja que ens serviran per posar-los en pràctica en un futur no molt llunyà en l'àmbit laboral, per exemple, en la gestió de projectes. Ha estat tota una experiència enriquidora tot el procés relacional amb client, és a dir, el fet de poder reunir-nos amb l'empresa estudiada, detectar quines són les seves necessitats i com explicar-li els problemes amb els que ens estem trobant per satisfer tot allò que ha demanat.

7.2 Compliment d'objectius

Des del principi hem deixat molt clar quins eren els objectius que volíem assolir en la realització d'aquest projecte:

- Analitzar una empresa, les seves funcionalitats i els seus requeriments.
- Seleccionar el sistema ERP que millor s'adapti a les necessitats de l'empresa.

Per una banda, havíem de saber quines eren les funcionalitats i el funcionament de l'empresa estudiada, fer un estudi dels serveis que ofereix, analitzar l'organigrama que té i analitzar com està distribuïda. Per recollir tota aquesta informació necessària per desenvolupar òptimament el projecte hem hagut de reunir-nos amb el responsable de l'empresa per a que ens respongués tota la bateria de preguntes que teníem.

Per l'altra banda, s'ha fet una recerca dels ERP que hi ha actualment al mercat i s'han seleccionat els més adients sempre tenint en compte les necessitats presentades, essent dos de codi obert i un de codi propietari, tal i com podem veure al *capítol 6*. Dins d'aquest capítol es clarifica tot molt més amb les taules que s'han fet. També cal dir que en aquesta selecció ha influït molt la decisió del client.

7.3 Problemes sorgits

El problema que es va trobar al principi va ser que no es tenia molta idea del funcionament dels ERP, és a dir, com gestionaven la informació, quins mòduls utilitza, etc. En realitat, no es sabia específicament fins a on podia arribar un ERP ni de tot el que es pot fer amb ell. De fet, al posar en el cercador de Google la paraula ERP trobem aproximadament uns 36.700.000 resultats el que equival a molta informació a contrastar i molts softwares que es fan dir ERP.

Volíem abastir els diferents tipus de ERP, és a dir, els de software lliure i propietari, i això a fet trobar-nos problemes d'afegit ja que els partners que fan les implantacions

no et donen molta informació del producte a no ser que vagis de part d'una empresa i el vulguis comprar.

Un altre inconvenient que ens vam trobar va estar relacionat amb el funcionament de l'empresa. No sabíem quin era el seu funcionament, ni els processos que seguien ni la manera en la que estava estructurada. Per solucionar-ho hem hagut de realitzar diverses reunions i anar-nos enviant e-mails. Havíem de partir de la idea que el personal que conforma l'empresa es dedica principalment a portar cap endavant les seves tasques diàries i, tot i que aquest projecte és una cosa que fan amb bona voluntat i volen dedicar temps, a vegades per les necessitats/urgències laborals diàries no poden dedicar al projecte tot el que desitjarien, així que això ha fet que algunes reunions s'hagin posposat i, conseqüentment, s'ha endarrerit una mica la feina.

També a l'empresa el hardware que tenia per fer la implantació i l'estructura que hi ha és molt recent per tant no volien que es fes cap canvi, havíem de trobar un ERP per el seu hardware amb els menor canvis possibles i tenint en compte que els softwares eren molt recents.

Per últim, cal destacar que s'ha realitzat el projecte compaginant-lo amb una jornada laboral de 5h diàries i, a més a més, cursant les assignatures de l'últim semestre de la carrera. Per tant, el planning que teníem previst en un principi s'ha vist afectat per la rutina diària.

7.4 Futures millores i ampliacions

Tal i com es va explicar en el *capítol 1*, aquest projecte només és la primera fase d'un total de cinc que comporta un procés sencer d'implantació. Per tant, podríem dir que una futura ampliació d'aquest projecte seria continuar desenvolupant les fases explicades, és a dir, el disseny, el desenvolupament, la transició i la producció.

Per a la realització d'aquesta ampliació, l'empresa que hem estudiat ha d'estar completament disposada a acceptar totes les condicions donades, que són les més adaptades als seus requeriments, i dur a terme aquest procés dur i complex.

Per últim necessitaríem una ampliació dels recursos humans, i una dedicació plena per a que el procés tingués la menor durada possible i que afecti el mínim a la dinàmica empresarial.

7.5 Planificació final

A continuació, veurem com ha quedat la planificació final del projecte. A més a més, per clarificar-ho a nivell temporal, es mostra també un diagrama de Gantt, el qual es divideix en un total de 6 fases:

- **Fase 1** : va consistir en la cerca d'informació general dels ERP per tenir una idea més profunda del què són i quins són els seus objectius. Un cop feta aquesta cerca, es va mantenir una reunió amb l'empresa per que ens facilités informació concreta sobre la mateixa i com estaven estructurats i organitzats. Un cop vam tenir aquests dos pilars fonamentals, es va procedir a realitzar un estudi a fons de viabilitat.
- **Fase 2** : un cop analitzada la viabilitat del projecte, ens vam reunir de nou amb l'empresa amb la finalitat de saber què volien abastir amb ERP a implantar, és a dir, fer una detecció de necessitats. Seguidament, es van estudiar els requeriments que ens van marcar i vam acotar una mica els ERP segons la seva demanada. Com ja disposàvem de força informació es va començar a redactar la memòria i aquesta va començar a tenir forma.
- **Fase 3** : el terreny dels ERP el teníem ben acotat i sabíem el que volia l'empresa. Per tant, vam agafar els tres ERP que més s'adaptaven a les necessitats detectades i es va començar a aprofundir en aquests. Seguit, es van seleccionar les característiques comunes que compartien per a poder fer una comparativa i, així

doncs, determinar si continuaven sent objecte d'estudi. Per últim, tota aquesta informació es va deixar escrita en el esborrany de la memòria.

- **Fase 4** : com ja es sabia com era el funcionament dels diferents ERP, es va començar a fer, de manera teòrica i conceptual, el matching dels ERP amb l'empresa. Ens trobàvem en el punt on ens faltava alguna informació més concreta dels ERP i, per tant, es va haver d'ampliar la informació recollida, de tal manera que, a la vegada, es va ampliar la memòria per no perdre detall.
- **Fase 5** : en aquesta penúltima fase tenim tota la informació necessària per poder seleccionar el ERP més adient per l'empresa, ja que teníem la comparativa tancada i es pot decidir quin és el que més s'ajusta a allò sol·licitat per l'empresa. No obstant, tenim una última reunió amb l'empresa, per transmetre-li l'estudi obtingut per quan s'hagi de duu a terme la implantació. Arribats a aquest punt, es fa la redacció final de la memòria, els últims retocs o modificacions i es fa entrega de la mateixa.
- **Fase 6** : aquesta fase fa referència a la recta final del treball, ja que es realitzaran les diferents diapositives que configuraran la presentació i es farà la preparació oral de l'exposició. Per últim, es realitzarà l'exposició del projecte davant el tribunal.

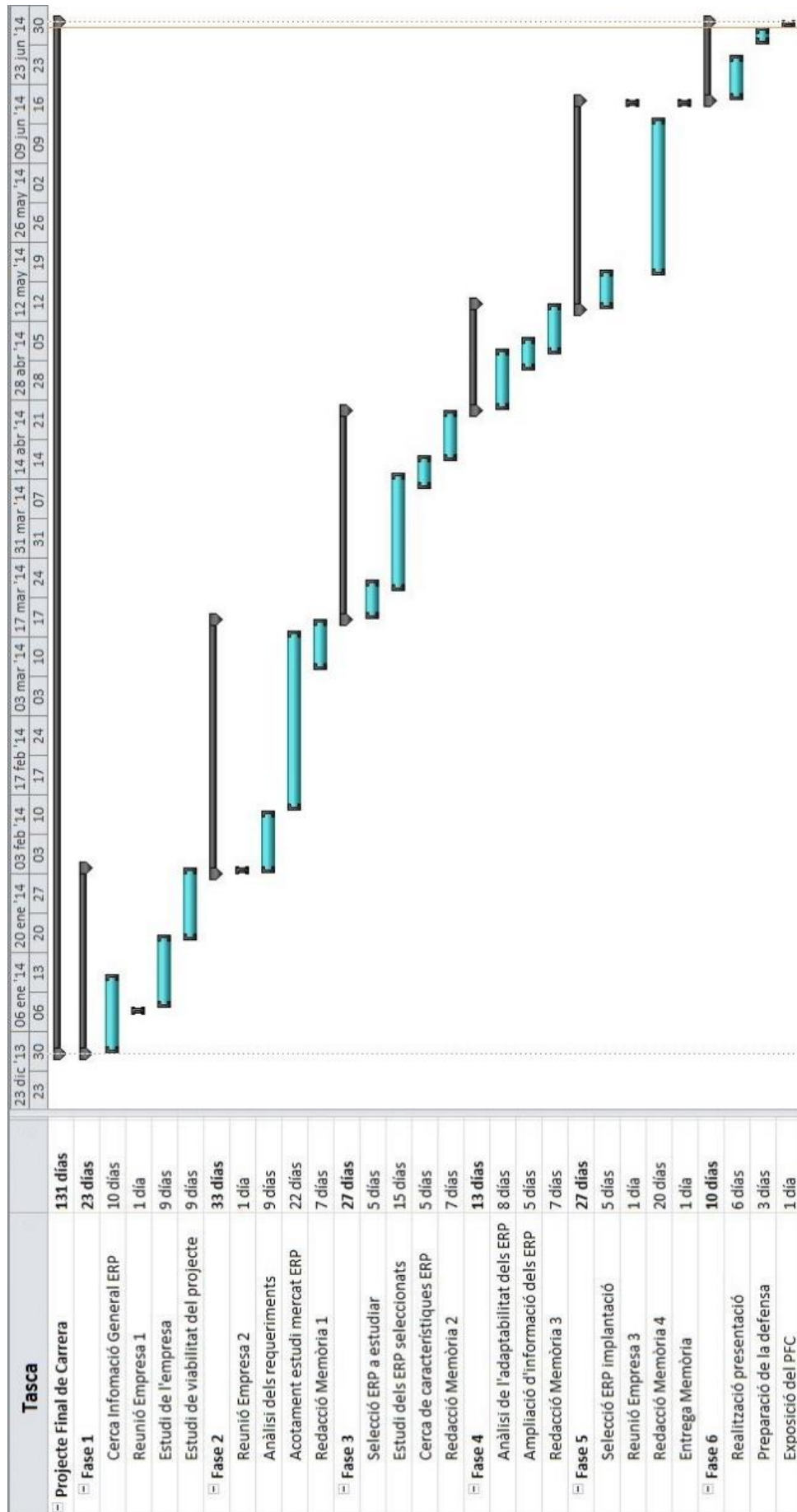


Figura 10 - Planificació final

Bibliografia

LLIBRES

Balry, C. (2009). Metodología para la selección de sistemas y su implementación.

Cerezo, C. (2000). Más allá de la integración de los procesos internos de su empresa: ERPs en el Web, Online.

[6] Davenport, T. H., De Long, D. W., & I Beers, M. C. (1998). Successful Knowledge management projects. Cambridge.

[4] De Pablos, C., Lopez-Hermoso, J. J., Martín-Romo, S., & Medina, S. (2004). Informática y comunicaciones en la empresa. Madrid: Esic Editorial.

[8] Im-ortomobility. (2012). Home-Page
URL: www.im-ortomobility.com

[2] Kendall, J. E., & Kendall, K. E. (2010). Análisis y diseño de sistemas. Perason Educación.

[5] Lopez Ruíz, V. R. (2008). Gestión eficaz de los procesos directivos. Valencia: Especial directivos grupo Wolters Kluwer.

Matamoros, R. (2007): Software Empresarial para PyMES, online

[3] Molina Caballero, J. (2007). Implantación de aplicaciones informáticas de gestión. Madrid: Vision Net.

[1] Muñiz González, L. (2004). ERP: Guía práctica para la selección e implantación. Barcelona: Gestión 200.

[7] Piturro, M. (1999). How midsize companies are buying ERP. New York: Journal Accountancy.

PÀGINES WEB

OpenBravo (2011). Sysem Requirements/es

URL:<http://www.erp.com.mx/Modules/TrabajoERP/Contenido.htm>

[Última consulta: 16/06/2014]

[11] OpenBravo (2011). Sysem Requirements/es

URL: http://wiki.openbravo.com/wiki/ERP_2.50:System_Requirements/es

[Última consulta: 16/06/2014]

[10] OpenBravo (2014). Edition & Pricing.

URL: <http://www.openbravo.com/es/products-editions-pricing>

[Última consulta: 16/06/2014]

[12] OpenBravo (2014). OpenBravo Localización España

URL: http://wiki.openbravo.com/wiki/Openbravo_Localizaci%C3%B3n_Espa%C3%B1a

[Última consulta: 16/06/2014]

[9] OpenBravo (2014). Plataforma de ERP OpenBravo

URL: <http://www.openbravo.com/es/products-erp-platform>

[Última consulta: 16/06/2014]

[18] OpenERP (2005). Comparison

URL: <http://www.evaluation-matrix.com/comparison>

[Última consulta: 16/06/2014]

[15] OpenERP (2014). Localización Española

URL: <http://openerpSpain.com/localizacion-espanola/>

[Última consulta: 16/06/2014]

[14] OpenERP (2014). Oficiales

URL: <http://openerpSpain.com/modulos-oficiales/>

[Última consulta: 16/06/2014]

[13] OpenERP (2014).¿ Origen de OpenERP?

URL: <http://openerpSpain.com/openerp/quien-es-openerp-quien-mantiene-el-desarrollo/>

[Última consulta: 16/06/2014]

[16] Sage (2014). ERP para pymes Sage Murano

URL: http://sage.es/erp_pyme/?utm_source=WebCORPO&utm_campaign=SageMurano&utm_medium=linkERP_pymeWebCORPO

[Última consulta: 16/06/2014]

[17] Technology Evaluation Centers (2014). TEC:: ERP software comparisons.

URL: <http://www.technologyevaluation.com/lng/ERP-Software-Comparisons-1-2.html>

[Última consulta: 16/06/2014]

Glossari

AEB – Associació Espanyola de la Banca

Ajax – **Asynchronous** JavaScript And XML

APS – Advanced Planning and Scheduling

Cloud – És un paradigma informàtic que permet oferir serveis de computació a través de Internet

CRM – Costumer Resource Management

ERP – Enterprise Resource Planning

FRM – Finance Resource Management

HRM – Human Resource Management

I+D+i: Investigació, desenvolupament i innovació

MPL – Mozilla Public License

MRP – Manufacturing Resource Planning

MVC – Model Vista Controlador

OBCL – Openbravo Commercial License

OEPL – OpenERP Public License

OSI – Open Source Initiative

Partners – Empresa consultora associada a proveïdors de ERP

PGCE – Pla General Comptable Espanyol

PyME – Pequeña y mediana empresa

RRHH – Recursos Humans

SaaS – Software as a Service

SCM – Supply Chain Management

TIC – Tecnologies de la Informació i la Comunicació

WAD – Wizard for Application Development

David Pérez Castilla

16 de juny de 2014

RESUM

Un sistema ERP és una aplicació que ens permet fer la gestió dels processos de negoci de una forma àgil. Aquest projecte tracta sobre l'estudi per a la implantació d'un ERP en una empresa de fabricació de material per a minusvàlids. Inicialment es farà una part teòrica sobre el que són els sistemes ERP. A continuació, s'analitza el funcionament de l'empresa on es realitzarà l'estudi. Finalment, s'estudien tres solucions ERP del mercat actual i es selecciona la que millor s'adapta a les necessitats i requeriments en vistes a una possible implantació.

RESUMEN

Un sistema ERP es una aplicación que nos permite hacer la gestión de los procesos de negocio de una forma ágil. Este proyecto trata sobre el estudio para la implantación de un ERP en una empresa de fabricación de material para minusválidos. Inicialmente, se hará una parte teórica sobre el que son los sistemas ERP. A continuación, se analizará el funcionamiento de la empresa donde se realizará el estudio. Finalmente, se estudian tres soluciones ERP del mercado actual i se selecciona la que mayor se adapte a las necesidades y requerimientos en vistas a una posible implantación.

ABSTRACT

An ERP system is an application that allows us to manage business processes in a quick and efficient way. This project studies the implementation of an ERP system in a company which manufactures equipment for the disabled. The essay presents two different parts: theoretical and practical. The first part is conceptual and contains an explanation on ERP systems. Then, the studied company's mode of operation is presented. Finally, three current ERP solutions are presented and the one which best suits the company needs and requirements is selected in view of a possible implementation.